COMME UN PRO !

La plomberie

Thierry Gallauziaux
David Fedullo
Maurice Jacquelot



- Tout pour réaliser soi-même son installation de plomberie, en appartement ou en maison individuelle
- Tous les trucs des professionnels
- Tout sur les normes et les techniques modernes
- Pas de schéma théorique mais des exemples concrets !
- Un ouvrage simple, clair, accessible à tous...

EYROLLES

La plomberie

comme un pro !

Thierry Gallauziaux David Fedullo

Maurice Jacquelot

Onzième tirage 2007

EYROLLES

Sommaire

Comment utiliser ce livre ? 7

LES BASES DE LA PLOMBERIE

La plomberie 9

L'eau 10

La distribution de l'eau 10
Les caractéristiques de l'eau 11
La pression 12
Le débit 12

Le gaz 13

Les matériaux utilisés 13

Les minéraux 13
Les métaux 13
Les plastiques 14
Les matières synthétiques 15

Les dangers du gaz et de l'eau 15

La réglementation 15

La conformité des installations de gaz 16

La législation sur les installations sanitaires 16

PENSEZ VOTRE INSTALLATION

L'alimentation en eau 17

En pavillon 18

Vous disposez d'une arrivée d'eau 18
Vous ne disposez pas d'une arrivée d'eau 18

En appartement 19

Le compteur 19

Le départ de votre installation 19

Le réducteur de pression 21
Le filtre antiboue 23
Le traitement antitartre 25
L'antibélier 26

La détermination du diamètre des tuyauteries d'alimentation 27

Déterminez le type de distribution 29

L'évacuation des eaux usées 30

La réglementation 31

Les dispositions prévues par les règlements sanitaires 31
Les principes de conception d'un réseau d'évacuation 31
Le relevage des eaux usées 36
Le raccordement à une fosse septique 38
- La fosse toutes eaux 38
- L'épandage 41
- Les filtres à sable 41
- Les règles à respecter 43

La détermination du diamètre des tuyauteries d'évacuation 43

Les évacuations existantes 44
La récupération des eaux de pluie 45

L'alimentation en gaz 46

Le volume des locaux 46
La ventilation 46

Les appareils à circuit étanche 46
Les appareils à circuit non étanche 47

Le compteur à gaz 50

La distribution du gaz 51

L'installation en élévation 51
L'installation encastrée 51
Les robinets de barrage et le raccordement des appareils 53

Le butane et le propane 54

La production d'eau chaude 56

Les différents systèmes 56

Les appareils à gaz 56
- Les appareils instantanés 56
- Les accumulateurs d'eau chaude à gaz 57

L'eau chaude sanitaire électrique 59
- Le chauffe-eau à accumulation électrique 59
- Le chauffe-eau de faible capacité 61
- Le chauffe-eau électrique instantané 61
- Les règles à respecter pour les chauffe-eau à accumulation 61

Les chauffe-eau solaires 64

Les besoins en eau chaude 64

Les appareils instantanés à gaz 66
Les appareils électriques 66

Les équipements sanitaires 67

La salle d'eau 67

La baignoire 67
Les matériaux 68
Les tailles et les formes 68
Les systèmes balnéothérapiques 69

La douche 71
Les receveurs à poser 71
Les receveurs à encastrer 71

Les cabines de douche 74
Le bidet 75
Les lavabos 75
Les lavabos suspendus 75
Les lavabos sur colonne 75
Les vasques 75
Les plans de toilette 76

Le W.-C. 78
Les cuvettes 78
Les cuvettes sur pied 78
Les cuvettes suspendues 79
Les chasses d'eau 79
La chasse sur cuvette 79
La chasse d'angle 79
La chasse haute 80
La chasse encastrée 81
Les broyeurs 81

Exemple de salle d'eau 81

La cuisine 83

L'évier 83
Les matériaux 83
L'évier à poser 83
L'évier à encastrer 84
Le broyeur de déchets 84

Les alimentations des appareils ménagers 84

La robinetterie 85

La robinetterie sanitaire 85

Le robinet simple 86
Le mélangeur 86
Le mitigeur 86
Le mitigeur thermostatique 87

La robinetterie bâtiment 87

L'aération des habitations 88

L'aération naturelle 91

L'aération mécanique 91

Les aérateurs 91
La ventilation mécanique contrôlée (VMC) 93

L'implantation des pièces d'eau 95

Les aires fonctionnelles 95

La sécurité électrique 99

Faites le plan de votre installation 101

RÉALISEZ VOTRE INSTALLATION

L'outillage 103

L'outillage à main 103
L'outillage courant 103

L'outillage spécifique 105

L'outillage électroportatif 105

L'outillage de soudure 105

Les pas de vis et les joints 106

La mise en œuvre des canalisations 108

La fonte 108

Les tuyaux en fonte 108
La mise en œuvre des tuyaux en fonte 111
L'assemblage des tuyaux en fonte 111
La fonte SMU 111
La fonte SME 113
La pose des tuyaux en fonte 114
Interventions sur des fontes existantes 114
Les coulisses 114
Les culottes à coulisse et SMU 116
La reprise sur un collecteur existant 119

Le PVC 119

Les tubes en PVC 119
Les tubes PVC pour eaux usées 119
Les raccords 120

La mise en œuvre des tubes en PVC 120
Les règles de pose 122
La prise en compte de la dilatation 122
Les fixations en saillie 123
La pose encastrée 124
Le montage des tubes en PVC 124
Les interventions sur des canalisations existantes 128
L'installation d'une manchette de réparation 128
L'installation d'une manchette d'adaptation 129
L'installation d'une selle de branchement 129

Le PVC pression 129

L'acier galvanisé 132

Les tuyaux en polyéthylène 132

Les tuyaux pour l'adduction d'eau 132
Les systèmes hydrocâblés 135

Le cuivre 135

Les tubes en cuivre 135
Les raccords en cuivre 137
Les raccords à souder 137
Les assemblages à collets battus 137
Les raccords à visser instantanés 138
Les raccords mixtes 139

La mise en œuvre des tubes en cuivre 140
Le façonnage du cuivre 140
La coupe 140
Le cintrage 141
Le collet battu 142
Les emboîtures 144
Les piquages 145
La réalisation des soudures 145
Le brasage tendre 145
Le brasage fort 149
La pose des tubes en cuivre 149
La pose en saillie 149
La pose encastrée 153

Les flexibles 153

La mise en attente des canalisations 154

Les canalisations d'évier et de lavabo 154
Les canalisations de la baignoire 155
Les canalisations de la douche 155
Les canalisations du chauffe-eau 155

Les petits trucs 155

Faire du plâtre 156
Poser du carrelage 156

Réaliser un joint d'étanchéité 160

L'installation des appareils sanitaires 160

L'installation d'un évier 161

La pose de la robinetterie 162
Le montage de la bonde 162
L'installation d'un évier à poser 162
L'installation d'un évier à encastrer 165
Le raccordement de l'évier 165
Le raccordement de l'évacuation 165
Le raccordement des alimentations 165

Le montage du siphon et du robinet de machine à laver 166

L'installation d'un lavabo 169

Le montage de la robinetterie et du vidage 169
La pose sur mur 169
La pose sur cloison creuse 171
La pose sur colonne 171
La pose d'une vasque sur meuble 171
Le raccordement du lavabo 171

L'installation d'une baignoire 172

Le raccordement de la robinetterie de baignoire 173
La pose de la robinetterie murale 173
La pose de la robinetterie sur gorge 176

Le raccordement de l'évacuation 176
La mise en place de la baignoire 177
L'habillage de la baignoire 179

L'installation d'une douche 179

Le raccordement de la robinetterie de douche 179
L'installation d'un receveur de douche 179

L'installation d'un W.-C. 183

L'installation de la cuvette 183
Le raccordement de la chasse d'eau 183
Les broyeurs 184

La pose d'un chauffe-eau électrique 186

La fixation d'un chauffe-eau 186
Le raccordement hydraulique 187
Le raccordement électrique 189

La pose d'un chauffe-eau à gaz 190

L'installation d'un dispositif d'assainissement autonome 190

La mise en place de la fosse septique 192
La réalisation de l'épandage souterrain 193

Les petits dépannages 193

Un robinet qui fuit 193
Un lavabo ou un évier bouché 195
Une chasse d'eau qui fuit 199

Adresses utiles 201

Bibliographie 205

Index 207

Comment utiliser ce livre ?

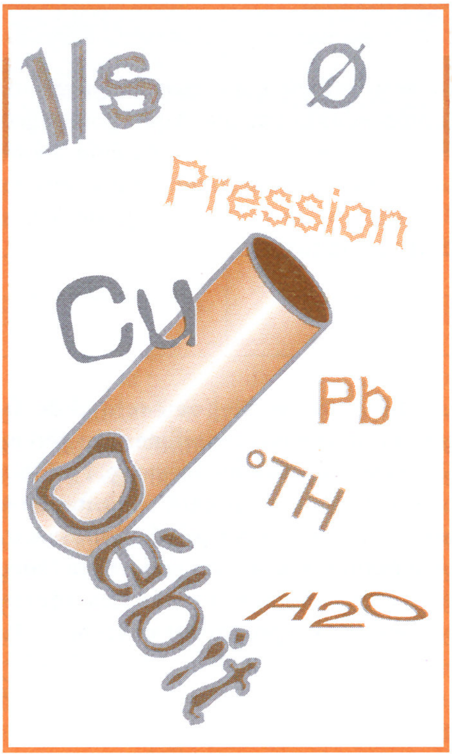
La plomberie comme un pro ! est divisée en trois parties. La première présente les caractéristiques de l'eau, du gaz, les matériaux utilisés dans les installations de plomberie et la réglementation.

La seconde partie se veut théorique, mais elle est néanmoins importante. Il s'agit de vous accompagner dans le choix des appareils sanitaires, des robinetteries et des accessoires adaptés à votre projet. De nombreuses solutions sont proposées afin que vous puissiez effectuer le meilleur choix, dans le respect des dernières normes et des dernières innovations en matière de plomberie.

La troisième partie suppose que vous avez défini précisément ce que vous voulez et que vous souhaitez passer à la réalisation proprement dite de votre installation de plomberie. Cette partie est la suite logique (la réalisation pratique) des deux premières. Elle s'adresse à tout bon bricoleur désireux de réaliser son installation de plomberie. Vous trouverez tous les conseils pour installer vous-même tous les types de canalisation et mettre en place les appareils sanitaires dans les règles de l'art et comme les vrais professionnels.

Des cartouches, dans la marge, jalonnent l'ouvrage. Ils ont pour but de vous informer, d'attirer votre attention ou de vous mettre en garde. Voici la signification des différentes icônes :

- Interdiction
- Attention
- Information
- Renvoi à la page indiquée
- Idée, conseil pratique



Les bases de la plomberie

Cette partie introductive présente brièvement les principes de base de la plomberie, tant au niveau des valeurs de débit ou de pression que des matériaux employés actuellement dans les installations domestiques. Les principales propriétés de l'eau et du gaz sont abordées, afin que vous puissiez mieux connaître ces fluides, leurs dangers, les réglementations qui les régissent et les termes techniques qui les caractérisent.

LA PLOMBERIE

La plomberie au sens général couvre de multiples domaines du bâtiment. On distingue généralement trois grandes spécialités, à savoir :

— la plomberie sanitaire, qui concerne l'alimentation et la distribution en eau potable des habitations, l'installation des appareils sanitaires, la production d'eau chaude et l'évacuation des eaux usées vers les égouts ou fosses d'épuration ;

— le zingage, qui comprend le captage et l'évacuation des eaux de pluie (couverture, gouttières) ;

— le chauffage central, qui est également l'une des spécialités pratiquées par les plombiers. En plus de l'eau, ce domaine fait appel à une énergie, souvent le gaz ou le fioul, ce qui implique d'autres techniques et procédés de mise en œuvre.

Dans cet ouvrage, nous n'aborderons que l'un des aspects de la plomberie, mais non le moindre : l'installation de plomberie sanitaire. Le chauffage central et le zingage ne seront pas traités. Nous n'aborderons le gaz que dans le cadre de la production d'eau chaude et en ce qui concerne l'alimentation des appareils ménagers (cuisinières, plaques de cuisson).
C'est de l'art de travailler le plomb que sont nés les mots plombier et plomberie. Chez les Romains, déjà, on utilisait le plomb pour acheminer l'eau. L'usage de ce matériau s'est prolongé jusqu'au début du siècle pour l'alimentation et l'évacuation de l'eau. Les tuyauteries de plomb furent aussi largement utilisées pour la distribution du gaz.
Le plomb a été choisi, parce que c'est un matériau très malléable et qui fond à basse température (327° C). Aujourd'hui, certaines installations anciennes sont encore en plomb, mais il n'est plus du tout utilisé en construction neuve, ni en rénovation. Son usage est d'ailleurs interdit. En effet, étant relativement fragile, il vieillit mal et peut nuire à la santé : il provoque le saturnisme.

L'eau

Le geste simple qui consiste à ouvrir un robinet nous fait oublier à quel point l'eau est indispensable. Son apparente abondance masque la difficulté à produire et à distribuer le précieux liquide à des millions de foyers.

La distribution de l'eau

La distribution de l'eau relève de la responsabilité des communes qui gèrent les réseaux d'eau elles-mêmes par le biais de régies ou en confient l'exploitation à des concessionnaires privés. En France, cinq milliards de mètres cubes d'eau sont distribués chaque année. Les régies communales représentent environ 25 %

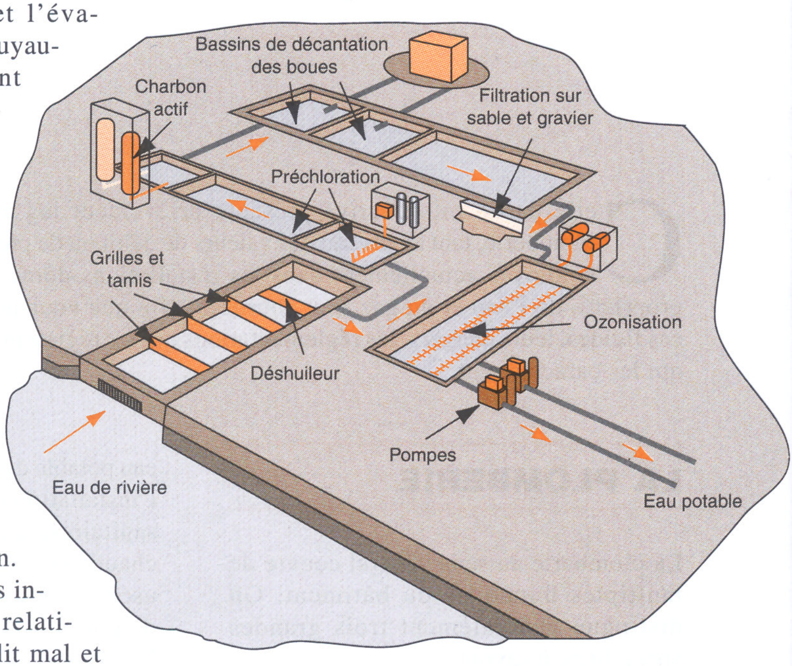


Figure 1 : L'épuration de l'eau

Dureté de l'eau	
Nature de l'eau	Degrés hydrotimétriques
Douce	< 10
Dure ou calcaire	> 15

de la distribution. Les plus gros concessionnaires (Compagnie Générale des Eaux, Lyonnaise des Eaux) totalisent plus de 50 % du marché.
L'eau de nos robinets provient des sources (43 %), des nappes phréatiques (43 %) et des eaux de surface (14 %). Elle est traitée afin de devenir potable (figure 1) puis distribuée à travers le réseau.

Les caractéristiques de l'eau

L'eau distribuée en France est potable, mais elle n'est pas identique partout. Pour être potable, l'eau doit satisfaire aux normes européennes qui imposent aux distributeurs des taux à ne pas dépasser (nitrates, métaux lourds, pesticides, micro-organismes, etc.) Pour la santé, les éléments contenus dans l'eau à étudier sont innombrables. En ce qui concerne l'installation de plomberie, l'une des principales caractéristiques de l'eau à prendre en compte est sa dureté (figure 2).
La dureté dépend de la nature du sous-sol et diffère d'une région à une autre.
Une eau dure contient un taux important de sels de calcium et de magnésium ou, plus communément, du calcaire. La dureté de l'eau, ou titre hydrotimétrique (TH), s'exprime en degrés hydrotimétriques. Un degré est égal à dix milligrammes de carbonate de calcium par litre. Plus une eau est dure (voir tableau ci-contre), plus elle entraîne de dépôts calcaires dans les tuyauteries et les appareils. Ce phénomène s'accentue avec l'augmentation de la température de l'eau. Il est conseillé de ne pas dépasser 65 °C. Une pression trop faible favorise également les dépôts calcaires. Il est possible de diminuer la dureté de l'eau au moyen de systèmes de filtrage spéciaux : les antitartres et les adoucisseurs.
Inversement, une eau trop douce peut entraîner des problèmes de corrosion de l'installation et nuire à la santé.

> **!** Une eau débarrassée de tout son calcaire nuit à la santé et détériore rapidement l'installation de plomberie.

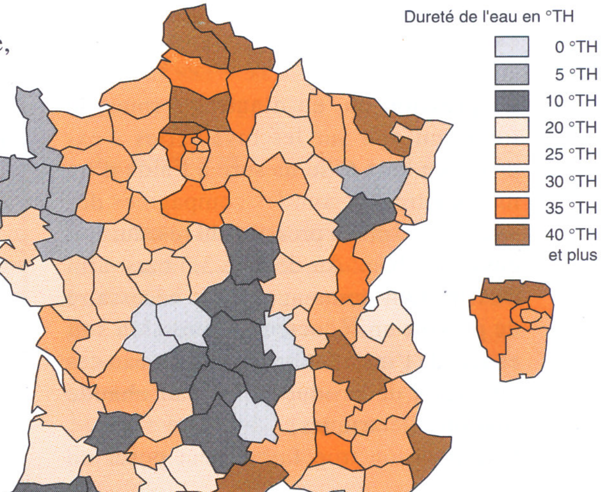


Figure 2 : La carte de la dureté de l'eau

Pour connaître la dureté de votre eau, vous pouvez vous adresser à votre compagnie des eaux ou vous procurer un kit de test TH dans les magasins de bricolage.
En ce qui concerne l'installation de plomberie, on peut considérer également d'autres caractéristiques, bien qu'elles soient moins importantes que la dureté : la salinité (quantité de sels métalliques) et l'acidité. Une eau est considérée acide lorsque son pH est inférieur à 6,5 et neutre si son pH est de 7. Une eau trop saline ou trop acide attaque les canalisations par réaction chimique ou électrochimique. Ces réactions sont néfastes pour les appareils de production d'eau chaude à accumulation. Pour éviter ces inconvénients, il est préférable de respecter l'homogénéité des métaux constituant les canalisations. Par exemple, il est déconseillé d'adapter une canalisation acier sur une canalisation cuivre.

La pression

La pression ou, en d'autres termes, la force qui agit sur les tuyauteries s'exprime en bars et se mesure à l'aide d'un manomètre. Ce sont les compagnies des eaux qui fixent la pression du réseau, soit environ 3 bars. Au-delà de 3,5 bars, afin d'éviter tout dommage, il est nécessaire de prévoir un réducteur de pression soit en tête de l'installation, soit au niveau des appareils de production d'eau chaude (ballons électriques).
Une pression trop faible peut poser un problème pour certaines utilisations. Il faut alors envisager un surpresseur pour atteindre le seuil de 3 bars, mais ce cas est relativement rare.

Le débit

À ne pas confondre avec la pression, le débit s'exprime en litres par seconde. Il représente une quantité d'eau pour un intervalle de temps donné. Le débit des canalisations dépend de leur diamètre. C'est le diamètre du tuyau initial d'arrivée qui détermine les possibilités maximales de l'installation. Généralement, le compteur est alimenté par une canalisation de diamètre suffisant pour une utilisation domestique. En revanche, en sortie de compteur, il est nécessaire, d'employer le diamètre le plus gros

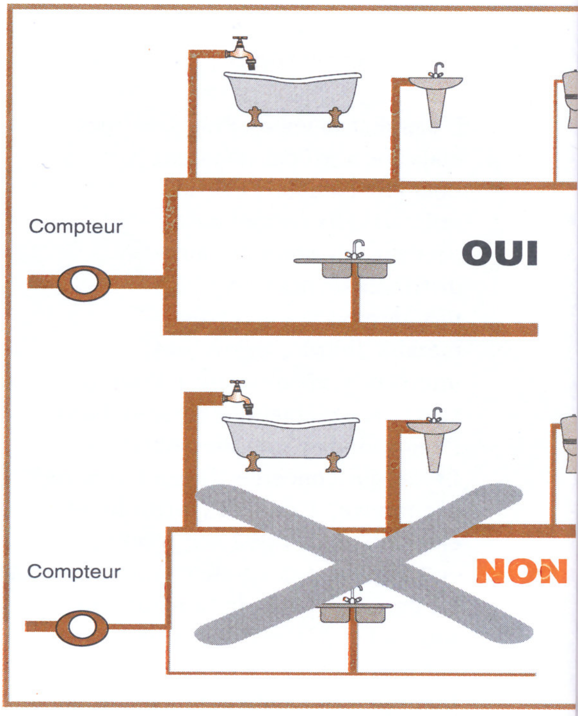


Figure 3 : Le principe de réduction des diamètres

possible, car celui-ci devra être diminué à chaque nouveau poste de puisage (figure 3) afin de compenser les pertes de charge. Des débits minimaux sont prévus par la norme en fonction de chaque type d'appareil sanitaire.

Débits minimaux : p. 27

Ils permettent de définir les diamètres minimaux des canalisations à mettre en œuvre.

Le gaz

Le terme générique de gaz englobe en réalité trois grands types de gaz à ne pas confondre: les gaz naturels, les gaz de pétrole et les gaz manufacturés.
Le gaz naturel, ou gaz de ville, est issu des gisements souterrains et acheminé par gazoducs ou méthaniers à partir des pays producteurs. Il a un bon pouvoir calorifique et il est considéré comme une énergie propre, car sa combustion ne dégage que de la vapeur d'eau et du gaz carbonique. C'est le gaz distribué par GDF. Les gaz naturels sont plus légers que l'air.

Les gaz de pétrole sont obtenus par distillation du pétrole brut. Il s'agit du butane et du propane. Ces deux gaz sont liquéfiés sous pression et conditionnés en bouteilles. Le propane peut être également stocké en citernes étanches. Ils sont plus lourds que l'air et offrent le meilleur pouvoir calorifique.
Les gaz manufacturés ont été utilisés pour l'éclairage des villes à partir de la fin du XVIIIe siècle. Ils étaient issus du chauffage de la houille. Ils ont été supplantés par le gaz naturel depuis la fin de la seconde guerre mondiale. Ils avaient un faible pouvoir calorifique.

LES MATÉRIAUX UTILISÉS

De l'alimentation en eau à l'évacuation des eaux usées, en passant par les appareils sanitaires, de nombreux matériaux sont utilisés en plomberie. Nous allons les découvrir maintenant.

Les minéraux

Il s'agit de matériaux rocheux issus du sous-sol. Le béton armé et le ciment armé concernent principalement les canalisations de gros diamètre (adduction d'eau, égouts, etc.) Pour les évacuations pluviales, les chutes d'eaux usées et les conduits de fumée, l'amiante-ciment était un matériau très répandu, mais il est désormais interdit. On utilisait également le grès vernissé pour les chutes d'eaux usées.
Les céramiques (faïences, grès et porcelaines) entrent dans la fabrication des appareils sanitaires.

Les métaux

Le plomb, autrefois très employé, aussi bien pour les canalisations et les évacuations d'eau que pour les conduites de gaz, est interdit depuis 1977, même si on le rencontre encore dans les installations anciennes.
Si vous êtes confronté à une ancienne installation en plomb, il est fortement recommandé de la remplacer. Cela pourrait d'ailleurs devenir obligatoire dans un proche avenir.
Aujourd'hui, le cuivre est le métal le plus utilisé dans les installations sanitaires. Il

est utilisé pratiquement pur (99,9 %) pour les canalisations d'alimentation en eau et les évacuations de petit diamètre. On trouve deux types de tuyauteries en cuivre dans le commerce :

— le cuivre écroui, rigide, commercialisé sous forme de barres de un à cinq mètres ;

— le cuivre recuit, commercialisé sous forme de couronnes de cinq à cinquante mètres. Malléable, il est surtout utilisé pour les encastrements dans les parois.

L'acier galvanisé, quant à lui, n'est plus très utilisé. Il sert principalement pour les colonnes principales d'arrivée d'eau des immeubles et pour les installations de chauffage central.
L'acier inoxydable sert à la fabrication des installations de cuisine et des conduits d'évacuation des gaz brûlés. On trouve également des flexibles à armature en acier inoxydable pour l'eau sous pression et le gaz.
La fonte est utilisée pour les colonnes d'évacuation d'eaux usées de gros diamètre. Elle tend à être remplacée par le PVC, parce qu'elle est plus chère et moins aisée à installer. Pour certains appareils sanitaires, on utilise de la fonte émaillée.
Le laiton brut ou nickelé est utilisé pour la robinetterie et les raccords.
Le zinc est réservé à un usage extérieur, pour les évacuations pluviales et les toitures.
L'aluminium est employé pour les gaines d'aération et d'évacuation des gaz brûlés.

Les plastiques

Les plastiques sont appelés à se développer énormément au cours des prochaines années, même sur le terrain de la distribution d'eau, traditionnellement assurée par le cuivre. Deux matières plastiques sont couramment employées : le PVC (polychlorure de vinyle) et le polyéthylène.

Le PVC est très employé pour les chutes d'eaux usées, les eaux vannes, les pluviales et pour les évacuations des appareils sanitaires. Les tuyaux d'évacuation sont de couleur grise. Le PVC existe également pour les conduites sous pression d'alimentation d'eau.

Le polyéthylène de couleur noire, est utilisé pour les adductions d'eau froide. Les tuyaux en polyéthylène pourvus d'un filet bleu sont destinés à l'eau potable. Il existe également des tuyaux en polyéthylène avec filet jaune, réservés au gaz et à la pose enterrée. Désormais, le polyéthylène est systématiquement employé pour l'acheminement enterré, avant compteur, par les compagnies des eaux, après compteur par l'utilisateur. Il est très résistant à l'écrasement, aux chocs et aux ultraviolets. Le polyéthylène basse densité, de couleur noire, sans filet d'une autre couleur, est réservé à l'arrosage du jardin ou à l'alimentation d'un bassin, par exemple.

On utilise de plus en plus des tuyaux en polyéthylène d'une autre nature, dit réticulé (PER). De couleur bleue ou rouge, ces tuyaux servent aux planchers chauffants et à l'alimentation des appareils sanitaires, dans les systèmes hydrocâblés.
Le polyéthylène haute densité et le polypropylène sont également utilisés pour les évacuations.

Systèmes hydrocâblés : p. 135

Les matières synthétiques

Les matières synthétiques ne concernent pas les canalisations mais les appareils sanitaires, c'est-à-dire les éviers, les baignoires, etc. Leur succès est grandissant, toujours au détriment de matériaux plus traditionnels tels que la céramique ou le grès. Les matières synthétiques les plus courantes sont l'acrylique, le polyester stratifié armé ou autres.

LES DANGERS DU GAZ ET DE L'EAU

Le principal danger dans les installations d'eau et de gaz est la fuite.
Les fuites de gaz peuvent s'avérer extrêmement dangereuses. Elle peuvent entraîner la mort par asphyxie, ou plus souvent, des explosions et des incendies spectaculaires. C'est pourquoi les gaz, naturellement inodores, sont odorisés afin d'être plus aisément détectables.

En cas de fuite de gaz dans votre logement, le premier réflexe consiste à fermer le robinet du compteur à gaz et à ouvrir les fenêtres. Ne manipulez aucun objet susceptible de produire une étincelle ou une flamme ni aucun appareil électrique ; ne téléphonez pas. Informez immédiatement votre installateur ou la société qui assure l'entretien de vos appareils, par l'intermédiaire d'un voisin.

En cas de fuite de gaz, n'utilisez aucun appareil électrique.

En cas de fuite de gaz dans les parties communes d'un immeuble, prévenez immédiatement Gaz de France. Dans tous les cas, ne téléphonez jamais sur place, mais d'une cabine extérieure.

Un autre danger existe avec le gaz : la négligence vis-à-vis des normes d'évacuation des gaz brûlés et des règles de ventilation. Les locaux accueillant des appareils de chauffage au gaz doivent être ventilés selon des critères stricts. N'obturez jamais les grilles d'aération de votre logement, même en plein hiver. Un appareil défectueux produit de l'oxyde de carbone, extrêmement toxique, inodore et totalement indolore : il provoque l'endormissement. On dénombre plusieurs dizaines de morts par an dues à cette imprudence.

L'oxyde de carbone est très dangereux, même en faible quantité dans l'air (0,5%).

Quant à l'eau, le principal danger rencontré est le risque d'inondation. Les dégâts des eaux posent problème principalement dans les immeubles collectifs.

LA RÉGLEMENTATION

Comme tous les domaines du bâtiment, la plomberie est réglementée. Pour disposer d'une installation de plomberie sanitaire performante et sûre, il convient de respecter les normes et les DTU (Documents Techniques Unifiés des séries 60, 61, 64 et 65). La réglementation est vaste et parfois peu accessible.

C'est pourquoi, chaque fois que cela sera nécessaire, nous expliquerons le plus clairement possible les points importants et utiles de la norme.

La conformité des installations de gaz

Une installation de gaz ne saurait supporter aucun défaut de conception. C'est pourquoi pour toute installation neuve, complément ou modification d'une installation existante, un certificat de conformité sera exigé par votre distributeur. Ce certificat est payant et à commander auprès de l'agence nationale Qualigaz. Contactez votre antenne régionale Qualigaz pour prendre rendez-vous avec un contrôleur Qualigaz. Le contrôleur vérifiera la parfaite réalisation de votre installation et exigera éventuellement des modifications avant de viser le certificat. La responsabilité de l'installateur est engagée.

Pour le propane, l'emplacement des citernes ou bouteilles est réglementé. Adressez-vous à votre distributeur de citernes qui vous indiquera dans quelles conditions peut s'effectuer la mise en service.

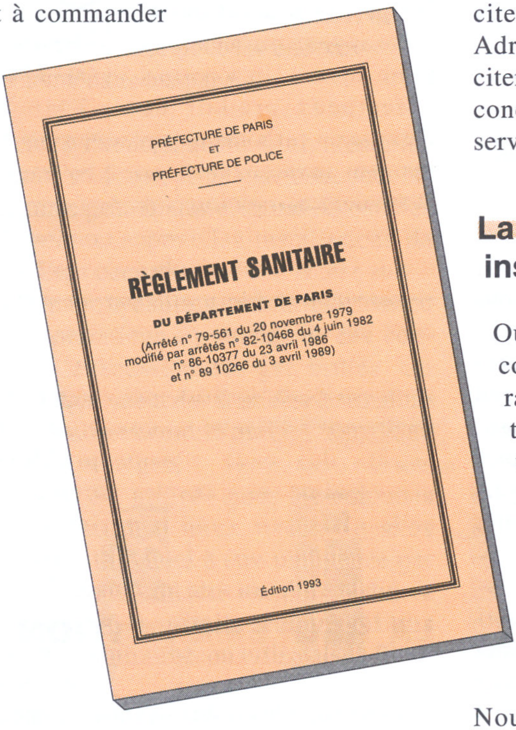
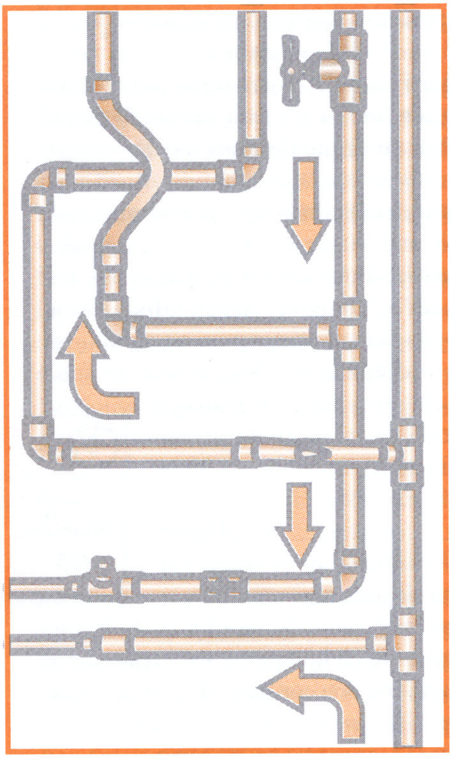


Figure 4 : Exemple de règlement sanitaire départemental

La législation sur les installations sanitaires

Outre votre installation privative, il convient de respecter des règles générales pour l'hygiène et le bien-être de tous. Tout ce qui concerne l'alimentation en eau potable et les règles d'évacuation des eaux usées est défini dans les règlements sanitaires. Chaque département possède son propre règlement (figure 4), inspiré du règlement sanitaire départemental type. Nous y ferons référence chaque fois que nécessaire. Nous vous invitons à vous procurer, auprès de votre préfecture, celui de votre département, qui peut contenir des clauses particulières.



Pensez votre installation

Après les quelques notions de base et les principes généraux énoncés dans la première partie, nous allons aborder la présentation des éléments et des appareils que vous pouvez intégrer à votre installation de plomberie sanitaire. Certains éléments sont obligatoires, d'autres facultatifs. En tout état de cause, ne vous lancez pas dans la réalisation de votre installation sans savoir exactement où vous allez. Il est nécessaire d'étudier vos besoins afin de réaliser l'installation de plomberie la mieux adaptée à votre logement, à vos désirs et au niveau de confort recherché. Nous passerons en revue tout ce qu'il est possible de réaliser afin de vous offrir le plus grand choix.

L'ALIMENTATION EN EAU

Pour alimenter votre installation, vous devez vous raccorder au réseau public. Pour ce raccordement, différents cas de figure sont possibles selon que vous êtes en appartement ou en pavillon. En fonction des appareils sanitaires que vous souhaitez installer, vous devrez déterminer les diamètres minimaux des canalisations, comme nous le verrons plus loin.

En pavillon

Vous disposez d'une arrivée d'eau

La partie de l'installation avant compteur et le compteur lui-même sont la propriété de la compagnie des eaux. Vous ne devez pas intervenir sur cette partie sans son accord. Néanmoins, vous êtes responsable de votre compteur, notamment en cas de gel. À l'approche de l'hiver, protégez-le avec un isolant thermique. Votre installation commence à partir de la douille de raccordement en sortie de compteur.
Comme nous l'avons vu, il est préférable d'utiliser le plus gros diamètre de canalisation possible au départ du compteur, afin d'assurer un bon débit à toute l'installation. Si le pas de vis au départ du compteur est en 20/27, utilisez du cuivre de diamètre 16/18. Si le pas de vis du compteur est en 15/21, utilisez du cuivre de diamètre 12/14 ou 14/16.

Vous ne disposez pas d'une arrivée d'eau

Si vous ne disposez d'aucune arrivée d'eau, vous devez vous adresser à la compagnie des eaux de votre commune. Vous obtiendrez un rendez-vous au cours duquel vous déterminerez s'il est possible d'acheminer une conduite et choisirez l'emplacement du compteur. Si le compteur doit être placé à l'extérieur, il vous sera proposé de l'installer soit :

— dans un regard maçonné d'environ 1 m³ en limite de propriété. Votre compagnie des eaux vous indiquera les dimensions exactes ;

— dans un regard en plastique calorifugé à enterrer ;

— dans un coffret plastique prévu à cet effet, encastré en façade ou dans un mur en limite de propriété.

Pour relier le compteur à la maison, il faut une canalisation. Celle-ci est en général enterrée. Pour ce faire, pratiquez une tranchée. Disposez la canalisation au fond de la tranchée, sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur. Recouvrez de sable (20 cm) et posez un grillage avertisseur bleu avant de reboucher la tranchée avec la terre extraite. Le grillage avertisseur est destiné à alerter les éventuels personnels ou propriétaires amenés par la suite à creuser le sol à cet endroit. A chaque type de canalisation correspond une couleur : bleu pour l'eau,

Canalisations enterrées : p. 133

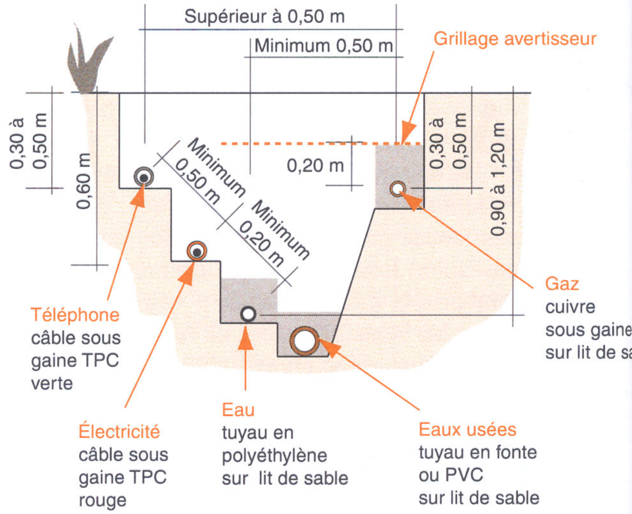


Figure 5 : Une tranchée pour plusieurs canalisations

jaune pour le gaz, rouge pour l'électricité et vert pour le téléphone.
Placez les canalisations d'eau froide à 60 cm de profondeur ou 80 cm dans les régions où les hivers sont rudes. Si les canalisations enterrées traversent une allée carrossable, la profondeur sera de 1 m.
Si vous souhaitez pratiquer une tranchée unique pour passer toutes les canalisations de la maison (eau, électricité, gaz), il faut respecter certaines profondeurs et certaines distances entre les canalisations (figure 5).

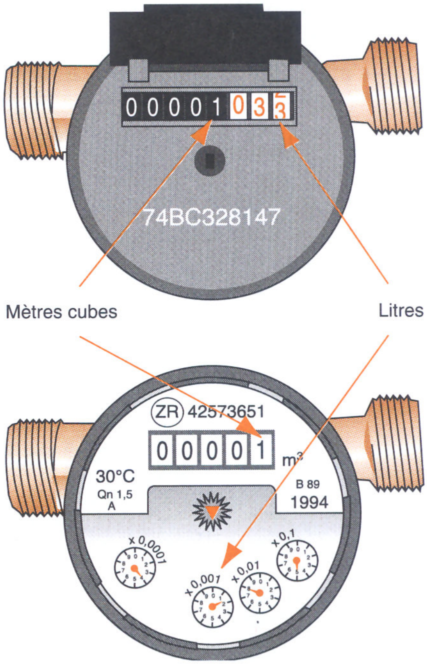


Figure 6 : Le compteur d'eau

En appartement

Généralement, chaque appartement est équipé d'un compteur d'eau individuel repris sur la colonne d'alimentation générale de l'immeuble. Dans certaines copropriétés anciennes, l'eau fait partie des charges communes. Dans le cas d'une rénovation totale, il est judicieux de prévoir un compteur privatif, ou tout du moins son emplacement. Lorsque l'eau chaude est collective, un compteur spécifique lui est réservé. Votre installation d'eau chaude devra partir de ce compteur.

Le compteur

Le compteur est destiné à évaluer votre consommation d'eau (figure 6). Les nouveaux compteurs indiquent directement le nombre de mètres cubes consommés en chiffres. Sur les anciens compteurs, la consommation est indiquée par des aiguilles sur des cadrans. En additionnant les quantités indiquées par les aiguilles, vous obtenez la consommation totale.

Le compteur est équipé de deux raccords filetés. Côté arrivée se trouve un robinet d'arrêt général. Si vous êtes en maison individuelle, ce robinet est propriété de la compagnie des eaux. En immeuble collectif, le robinet d'arrêt avant compteur appartient à la copropriété. Il s'agit d'un compteur divisionnaire, géré par la copropriété. Le compteur général est géré par la compagnie des eaux.
Le compteur doit être obligatoirement installé avec des raccords démontables afin d'en faciliter la dépose et la repose, en cas de besoin.

Le départ de votre installation

Après le compteur débute votre installation privative (voir figure 10). Plusieurs

éléments obligatoires sont à prévoir :
— un robinet d'arrêt général ;
— un clapet antipollution (figure 7), comme l'exigent les règlements sanitaires, afin d'éviter d'éventuels retours d'eau vers le réseau public ;
— un robinet de purge pour vidanger l'installation en cas de besoin (problème sur l'installation ou départ prolongé en hiver, par exemple). La purge est généralement intégrée au clapet antipollution.

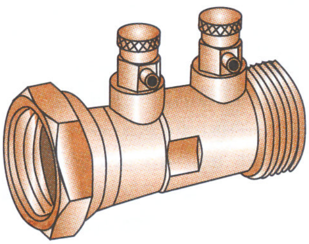


Figure 7 : Le clapet antipollution

Pour faciliter la purge, pensez à donner une légère pente aux canalisations, jusqu'au compteur. Avant de purger votre installation, pensez à ouvrir un robinet d'eau froide afin de créer un appel d'air. Après le robinet de purge, il est judicieux de prévoir d'autres éléments certes facultatifs mais qui vous garantiront une installation fiable et durable :

- un réducteur de pression, au cas où la pression du réseau serait trop élevée (supérieure à 3,5 bars) ;
- un filtre antiboue, pour stopper le sable qui parvient parfois à s'infiltrer dans le réseau ;
- un filtre antigoût et anti-odeur, si le goût de l'eau vous déplaît ;
- un antitartre ou un système adoucisseur, si l'eau de votre région est trop calcaire.

Dans de très rares cas, la pression du réseau est trop faible (moins de 0,3 bars au robinet le plus défavorisé) : vous devrez alors envisager un système de surpression composé d'un réservoir avec pompe (figure 8). Les modèles de base s'activent automatiquement dès qu'on ouvre un robinet. Les modèles plus sophistiqués sont équipés d'un réservoir de stockage qui évite les mises en marche intempestives en cas de fuites ou de petits puisages. Afin d'éviter les transmissions de bruits, il convient d'installer le surpresseur sur des « silent-blocs ». Effectuez le raccordement aux canalisations par l'intermédiaire de manchons souples ou de flexibles.
Les autres dispositifs sont présentés dans les paragraphes qui suivent.
Si vous envisagez d'installer un arrosage de jardin, prévoyez, dès à présent, une canalisation reprise juste avant le réducteur de pression jusqu'à l'endroit choisi pour le robinet d'arrosage situé dans le jardin ou le garage, par exemple. Cette canalisation sera indépendante du reste de l'installation et sera munie de son

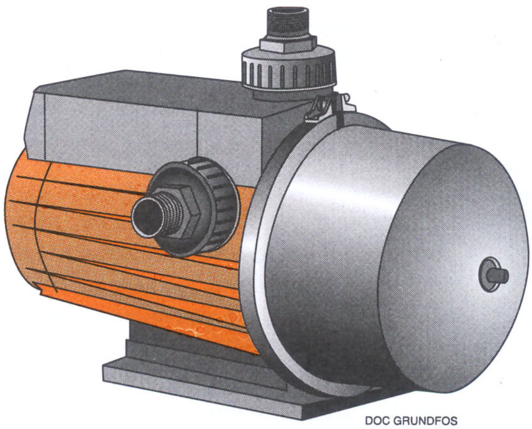


Figure 8 : Le surpresseur

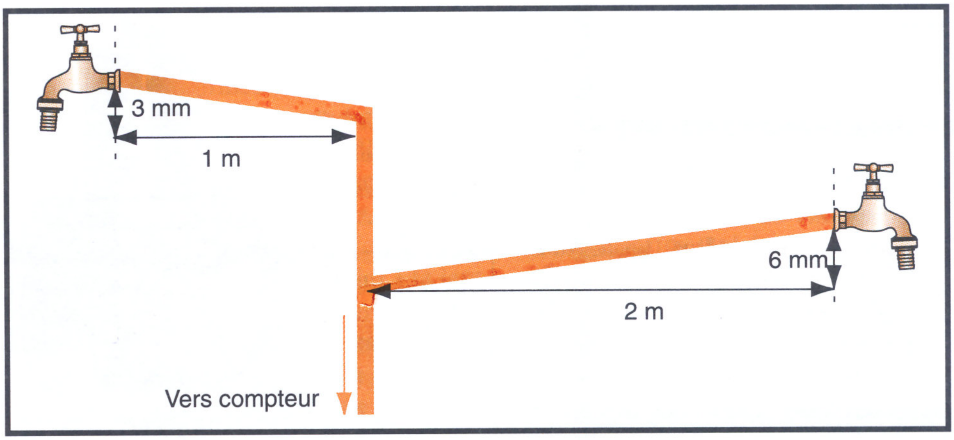


Figure 9 : La pente des canalisations

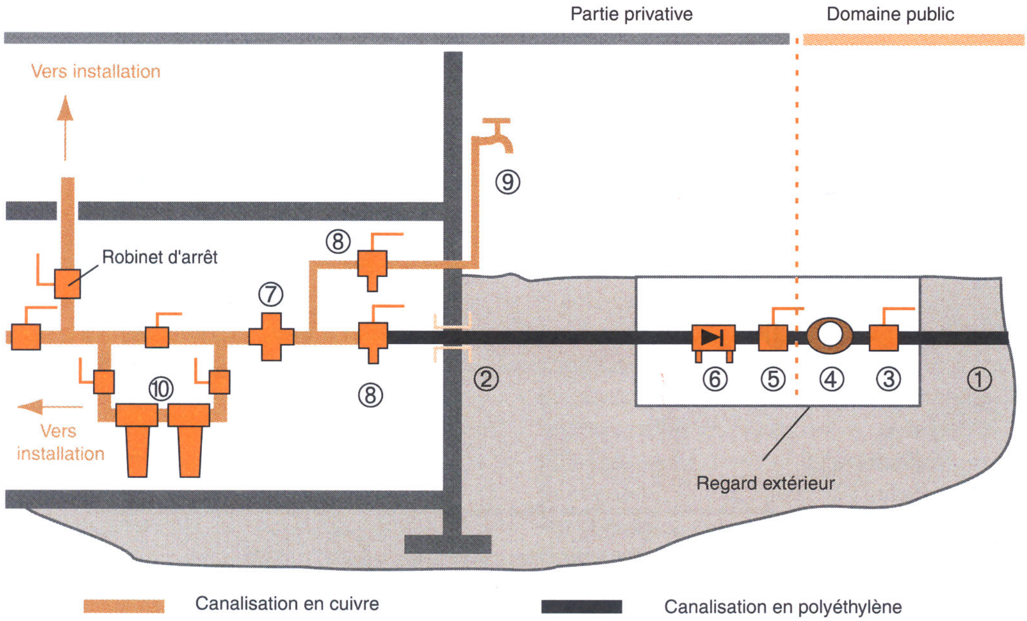
propre robinet de purge. À l'arrivée, vous l'équiperez d'un robinet à nez fileté afin de pouvoir y fixer un raccord pour tuyau d'arrosage. En reprenant la canalisation de l'arrosage de jardin à cet endroit, vous disposerez de la pression maximale et d'un bon débit. Vous éviterez également d'arroser votre pelouse avec de l'eau filtrée, ce qui est inutile, voire déconseillé.

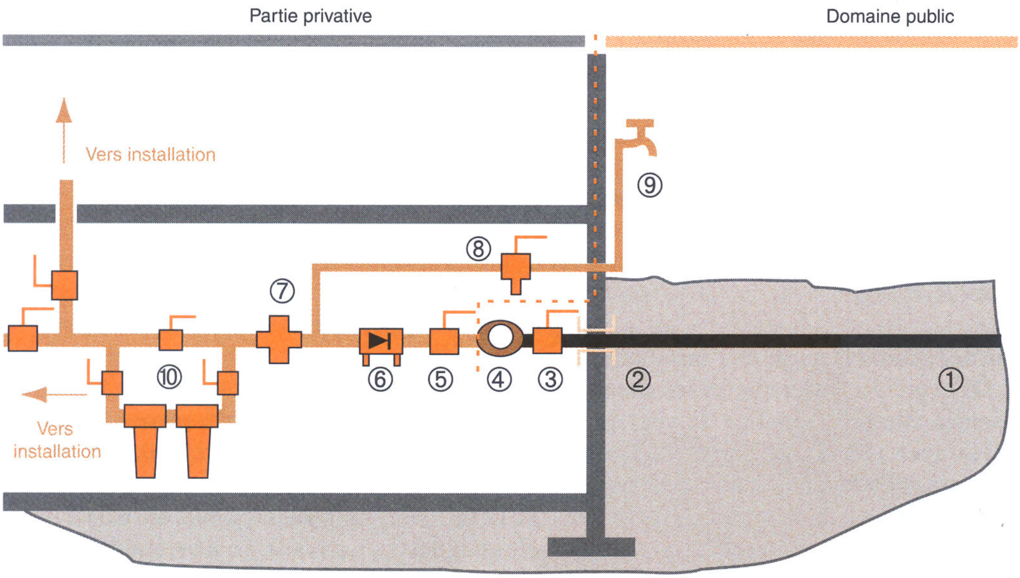
Afin de faciliter la purge de l'installation, les DTU précisent que toutes les canalisations à allure horizontale doivent être posées avec une légère pente de 2 mm par mètre, vers le compteur (figure 9) ou le point de purge..
Dans le cas où le compteur est situé à l'extérieur dans un regard de visite, le raccordement entre la sortie du compteur et l'arrivée dans l'habitation sera effectué, en enterré, à l'aide d'une canalisation en polyéthylène. Le robinet d'arrêt, le clapet antiretour et le dispositif de purge seront alors placés dans le regard de visite. L'adoucisseur et le filtre antiboue seront placés dans l'habitation, par exemple dans la cave ou le garage, à l'arrivée de la conduite d'eau. Le réducteur de pression sera placé, au choix, dans le regard de visite ou dans l'habitation.
La figure 10 résume les dispositifs à prévoir et représente le départ type dont vous devrez vous inspirer pour votre installation.
Après avoir étudié l'ordre chronologique des différents éléments qui doivent apparaître en début d'installation, attardons-nous sur quelques-uns de ces dispositifs.

Le réducteur de pression

Si la pression du réseau public est trop élevée, les canalisations deviennent bruyantes et des coups de bélier peuvent survenir lors de la fermeture brusque des robinets. À la longue, l'installation peut être endommagée. Pour remédier à ce problème, on a recours à un réducteur de pression. Il en existe deux types (figure 11) :

— les réducteurs de pression préréglés, qui assurent une pression constante de 3,5 bars ;





① Arrivée générale

② Traversée de mur avec fourreau et étanchéité

③ Robinet d'arrêt avant compteur

④ Compteur

⑤ Robinet d'arrêt après compteur (ou ⑧)

⑥ Clapet antipollution avec purges en amont et en aval

⑦ Réducteur de pression

⑧ Robinet d'arrêt avec purge

⑨ Robinet de puisage extérieur (jardin)

⑩ Système de filtres et anti-tartre en by-pass (non obligatoire)

Figure 10 : Le départ de l'installation

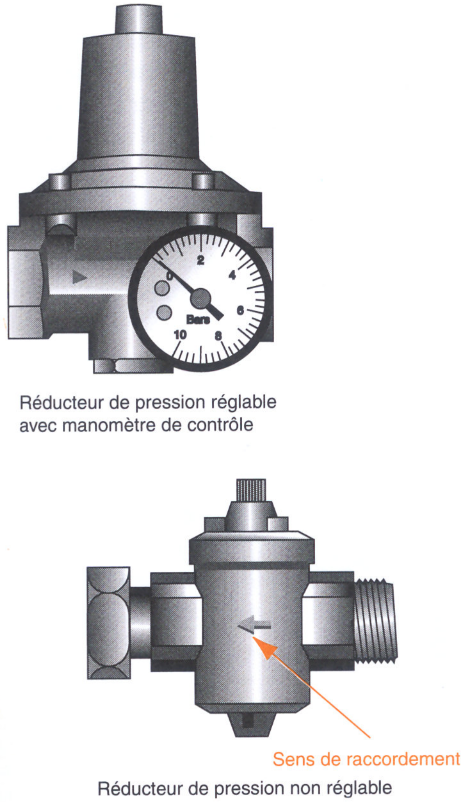


Figure 11 : Le réducteur de pression

— les réducteurs de pression réglables, avec ou sans manomètre, qui permettent de choisir la pression désirée.

Si vous n'effectuez qu'une rénovation partielle et si vous ne disposez pas de réducteur de pression en tête d'installation, il est nécessaire d'en poser un en amont d'un chauffe-eau électrique, d'une chaudière à gaz et des robinetteries mélangeuses. Soyez attentif au sens de raccordement du réducteur, indiqué par une flèche. Si vous le montez à l'envers, vous n'aurez plus d'eau...

Le filtre antiboue

L'installation de ce type de filtre après compteur est une solution efficace contre le sable et les boues acheminés par les travaux effectués sur la voie publique. Le sable qui parvient à pénétrer dans les canalisations finit par se répandre dans les ballons d'eau chaude des chaudières ou dans les chauffe-eau électriques. Le sable se mélange peu à peu au tartre et se transforme en une sorte de mortier très dur. Un filtre s'impose donc pour éviter ces désagréments.

Les filtres antiboue se composent d'un gobelet en verre muni d'une cartouche en nylon, coton ou polypropylène, lavable ou jetable, qui freine les impuretés de l'eau. Ils s'adaptent directement sur la conduite d'eau par des embouts filetés (figure 12).

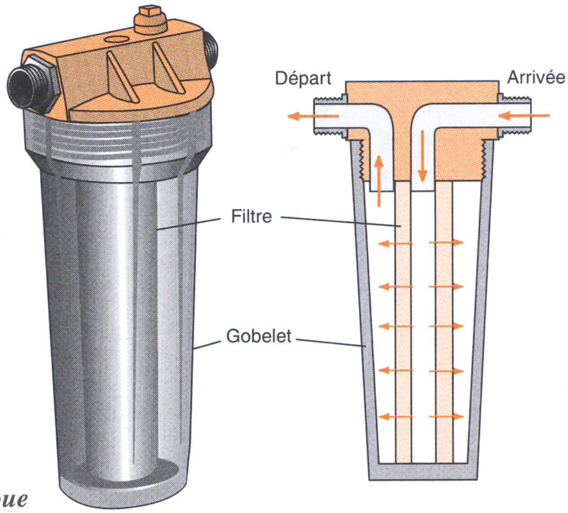


Figure 12 : Le filtre antiboue

Le filtre sera installé de préférence en by-pass, c'est-à-dire en dérivation (figure 13), afin de pouvoir continuer à utiliser l'installation en cas de problème. Les fabricants proposent des by-pass prémontés et équipés de gobelets prêts à recevoir les cartouches de votre choix.
Sur le même principe de filtrage, existent des filtres antigoût ou anti-odeur avec des filtres en coton et au charbon actif. On

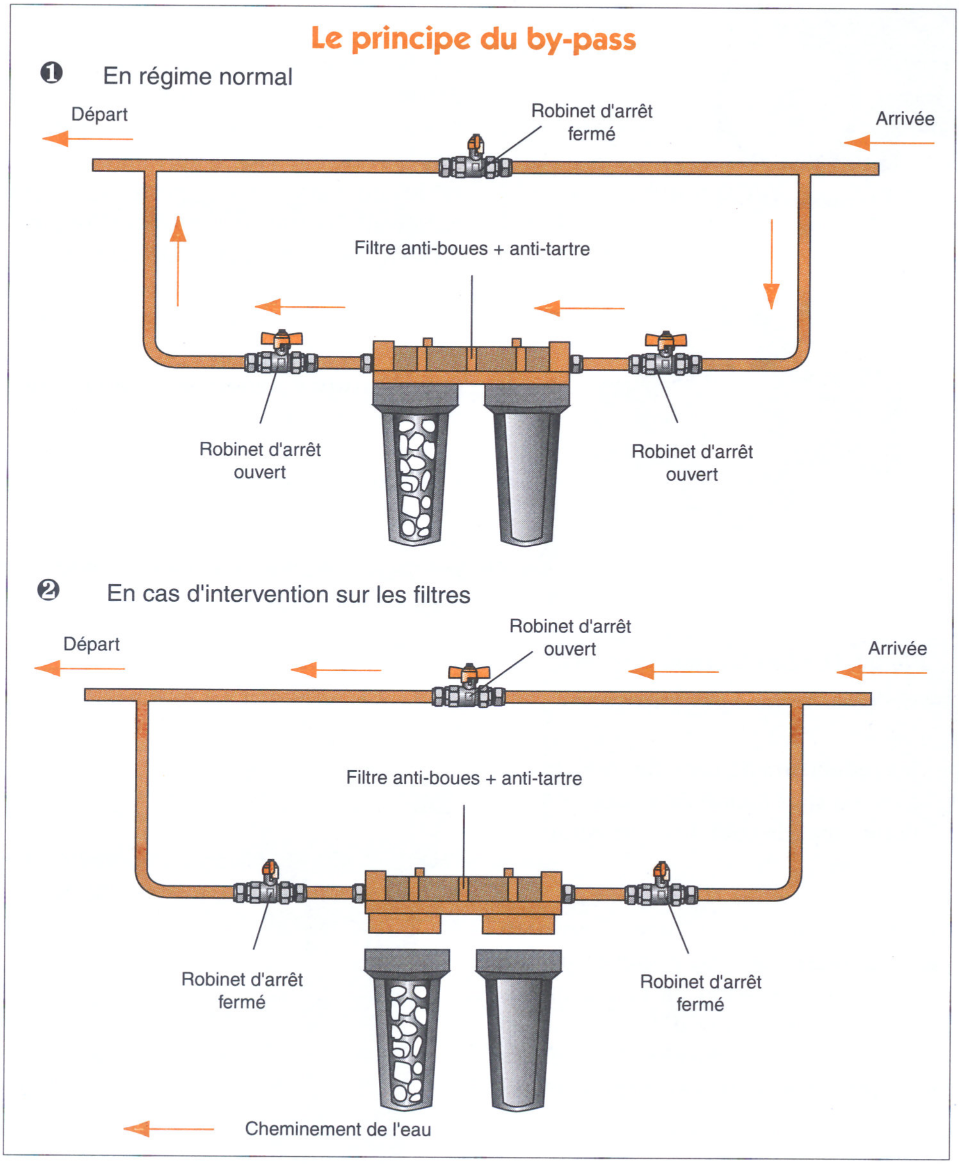


Figure 13 : Le principe du by-pass

trouve même des filtres permettant de supprimer les nitrates, les métaux lourds ou les bactéries.

Le traitement antitartre

Il existe deux systèmes pour débarrasser une eau trop dure de son calcaire : les systèmes antitartre et les adoucisseurs. Quel que soit le procédé, il doit être agréé par les autorités sanitaires.

Les antitartres (figure 14) utilisent différents procédés. Le plus courant consiste, comme pour le filtre antiboue, à faire passer l'eau à travers une cartouche remplie de polyphosphates qui maintiennent le calcaire en suspension dans l'eau et évitent la formation du tartre. L'eau conserve toutes ses propriétés chimiques et demeure potable.

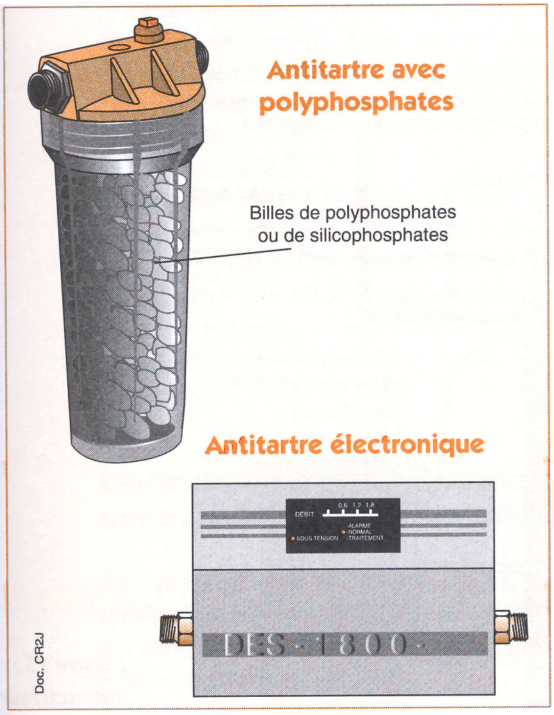


Figure 14 : Les systèmes antitartre

Malheureusement, les particules de calcaire ont tendance à se redéposer au contact de l'air. Ce système est donc d'une efficacité relative pour les robinets ou pommes de douches. En revanche, ils conviennent parfaitement pour les chauffe-eau.

Il existe également différents systèmes antitartre électroniques ou magnétiques. Dans ces appareils, l'eau circule à travers une chambre d'ionisation dans laquelle sont envoyées des impulsions électriques qui provoquent l'entrée en vibration des particules calcaires pour empêcher le dépôt du tartre. Les performances de ces systèmes sont très inégales.

L'adoucisseur (figure 15) utilise un procédé physicochimique connu sous le nom d'échange d'ions. Il est constitué d'un boîtier de contrôle et de deux réservoirs. L'un contient des résines minérales et l'autre un sel régénérant. Le calcaire est retenu par les microbilles de résines minérales. Lorsque la résine est sur le point d'être saturée, l'adoucisseur la régénère avec le sel. Selon les modèles et les marques, la régénération est programmable, automatique ou fonction du volume d'eau consommée. Pendant la régénération, vous ne pouvez pas utiliser l'eau. Ce système requiert donc une installation avec by-pass (figure 13), ce qui permet, en cas de besoin, de pouvoir remettre l'installation en marche sans passer par l'adoucisseur. Il faut changer régulièrement le sel et vérifier les performances de l'appareil.

L'adoucisseur est parfois sujet à des variations qui peuvent rendre l'eau très dure ou trop douce.

Les caractéristiques de l'eau traitée doivent être conformes au décret n° 89-3 (01/89), à savoir :

— pH ≥ 6,5 et ≤ 9 ;
— dureté ≥ 15 degrés français ;
— alcalinité ≥ 2,5 degrés français.

Si l'appareil se dérègle en eau dure, son effet est nul : l'eau n'est plus du tout traitée. S'il se dérègle en eau douce, l'eau est débarrassée de tout son calcaire, ce qui la rend agressive pour l'installation : risques de fuite, rougissement des tuyaux, corrosion des joints, et la rend impropre à la consommation humaine. Des robinets pour prise d'eau sont installés en aval et en amont des adoucisseurs afin de contrôler leur efficacité. Certains modèles suppriment tout le calcaire de l'eau. Il est donc impératif dans ce cas d'incorporer au by-pass un robinet pointeau qui permettra de mélanger l'eau du réseau avec celle de l'adoucisseur, afin de respecter les caractéristiques de conformité ci-dessus. Une vérification périodique par les services spécialisés du constructeur s'impose.
Ce système est relativement onéreux à l'achat et à l'entretien. Votre choix dépendra de votre consommation d'eau et de vos habitudes de vie.

L'antibélier

Comme son nom l'indique, cet appareil est destiné à éliminer les coups de bélier qui grondent dans les tuyauteries. Il existe deux types de coups de bélier dans les installations de plomberie : les coups de bélier vibratoires et les coups de bélier instantanés. Les coups de bélier vibratoires sont produits par la vibration des pièces mal ajustées d'un robinet lors de sa manœuvre. Pour y remédier, il suffit

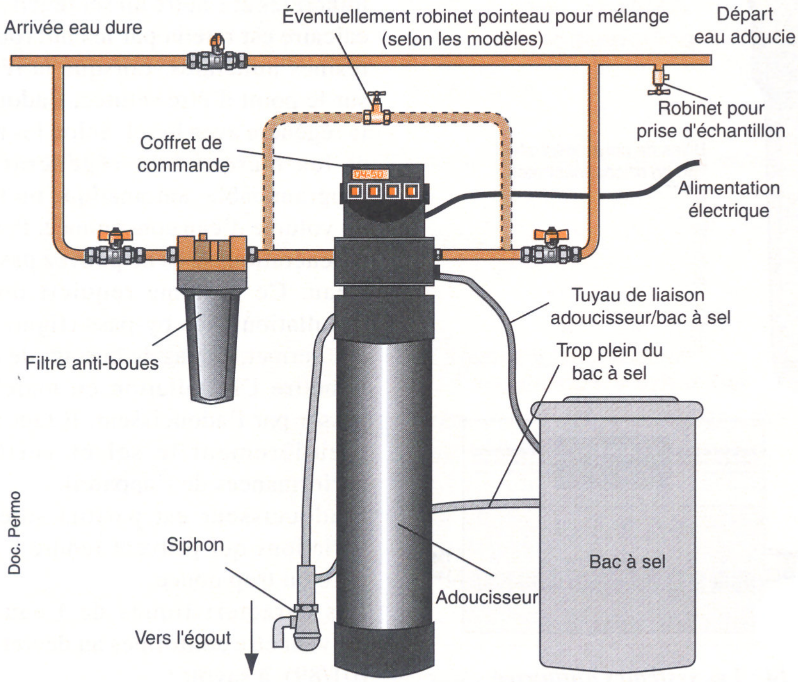


Figure 15 : L'adoucisseur

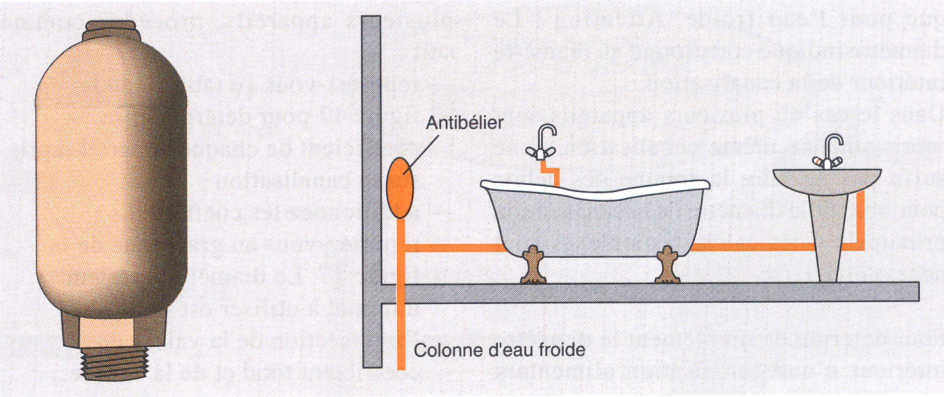


Figure 16 : L'antibélier

de réparer ou de remplacer le robinet. Les coups de bélier instantanés sont produits par la fermeture brusque d'un robinet qui provoque une montée brutale de la pression génératrice d'un ébranlement bruyant de la canalisation pouvant entraîner sa rupture. Dans ce rare cas, équipez la canalisation d'un appareil capable d'amortir le choc : un antibélier (figure 16).

L'antibélier trouve sa place au sommet de la colonne montante ou au point le plus haut de l'installation. Notez cependant qu'il existe des modèles d'antibélier à placer en ligne, c'est-à-dire sur la canalisation, en amont de l'appareil à l'origine des coups de bélier.

La détermination du diamètre des tuyauteries d'alimentation

Afin d'assurer une distribution correcte, il faut respecter des diamètres minimaux qui garantiront un débit suffisant à chaque point d'utilisation.
Pour chaque appareil ou utilisation, un débit minimal, auquel correspond un diamètre, a été défini par la norme (tableau ci-après). Choisissez la canalisation correspondant au diamètre indiqué ou immédiatement supérieur. Ce diamètre est valable aussi bien pour l'eau chaude

Diamètre des canalisations d'alimentation

Appareil	Débit minimal		Diamètre intérieur minimal en mm
	Eau froide en l/s	Eau chaude en l/s	
Évier	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Robinet de puisage 1/2	0,33		12
Robinet de puisage 3/4	0,42		13
W.-C. avec réservoir	0,12		10
Lave-main	0,10		10
Lave-linge	0,20		10
Lave-vaisselle	0,10		10

que pour l'eau froide. Attention ! Le diamètre indiqué correspond au diamètre intérieur de la canalisation.
Dans le cas où plusieurs appareils sont repris sur une même canalisation, il ne suffit pas de faire la somme des débits pour obtenir le diamètre de la canalisation principale : des calculs complexes sont nécessaires.

Pour déterminer simplement le diamètre intérieur d'une canalisation alimentant plusieurs appareils, procédez comme suit :

— reportez-vous au tableau de la figure 17 pour déterminer le coefficient de chaque appareil repris sur la canalisation ;
— additionnez les coefficients ;
— reportez-vous au graphique de la figure 17. Le diamètre intérieur minimal à utiliser est indiqué à l'intersection de la valeur du coefficient total et de la courbe.

Appareil	Coefficient
W.-C.	0,5
Bidet, lave-linge, lave-vaisselle	1
Lavabo	1,5
Douche, robinet de puisage	2
Évier	2,5
Baignoire ≤ 150 l	3
Baignoire > 150 l	3 + 0,1 par tranche supplémentaire de 10 l

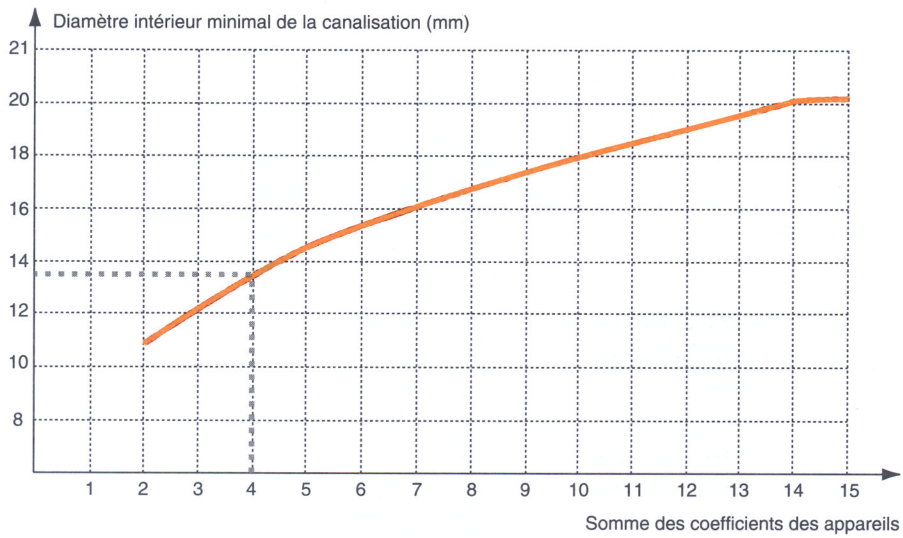


Figure 17 : Le diamètre minimal en fonction du nombre d'appareils

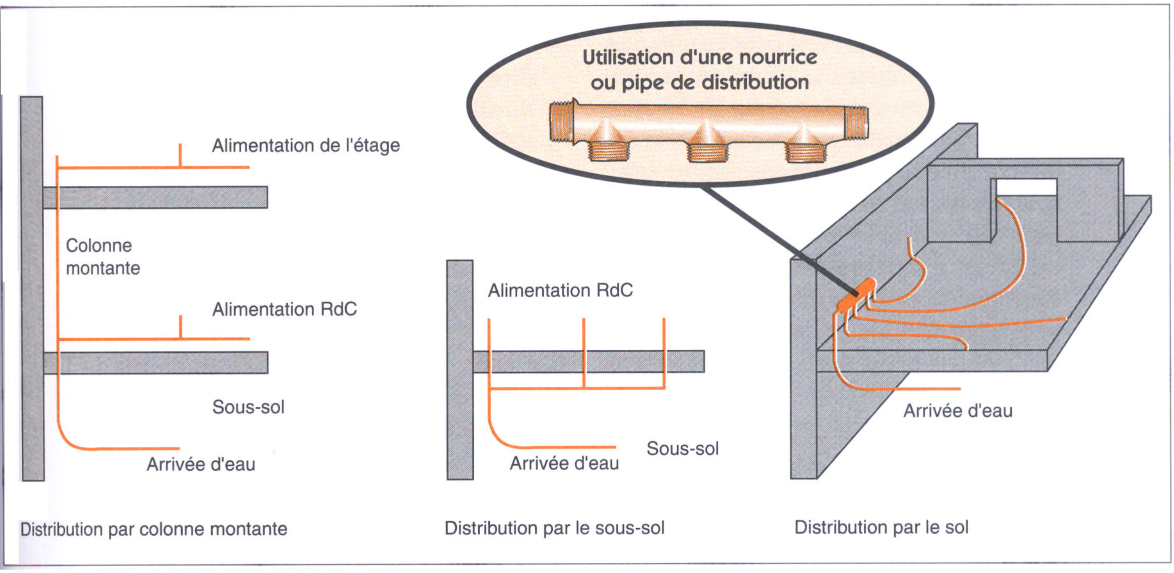


Figure 18 : Les solutions de distribution

Exemple : une canalisation de salle de bains doit alimenter une douche, un lavabo et un W.-C. avec réservoir. Dans le tableau de la figure 17, on trouve respectivement les coefficients suivants pour ces appareils : 2, 1,5 et 0,5 soit un total de 4. Sur le graphique, l'intersection de cette valeur et de la courbe indique un diamètre minimal compris entre 13 et 14. Le diamètre intérieur à prendre en compte est donc de 14 mm, ce qui correspond dans le commerce à un tube 14/16 ou 16-1 (dans le cas du cuivre).

DÉTERMINEZ LE TYPE DE DISTRIBUTION

Deux solutions sont possibles, en fonction de votre projet, de son avancement et de sa nature. En effet s'il s'agit d'une petite rénovation, par exemple création d'une douche, d'une maison à rénover partiellement, d'un appartement ancien ou d'une maison à rénover totalement, il est judicieux de prévoir au mieux le type de distribution.

La solution la plus classique consiste à créer une colonne montante (figure 18) sur laquelle sont reprises les alimentations pour chaque niveau de l'habitation. C'est le schéma courant des installations en tubes de cuivre ou d'acier. Pour alimenter un rez-de-chaussée, il est possible, par exemple, de faire cheminer les canalisations d'alimentation dans le sous-sol et de créer des remontées au droit de chaque appareil sanitaire. Cette solution présente l'inconvénient d'exposer les canalisations au gel si le sous-sol n'est pas chauffé. L'avantage est qu'il permet une distribution esthétique dans les pièces habitables.

Si votre projet implique la rénovation totale ou la création de planchers, il existe une autre solution très esthétique et pratique à mettre en œuvre, qui consiste à noyer les canalisations dans la dalle.

Vous pouvez réaliser une telle installation en cuivre, ou mieux avec les nouveaux systèmes hydrocâblés à base de tuyaux en PER. La distribution est centralisée sur des nourrices à plusieurs départs. Tous les robinets d'arrêt sont situés dans un même lieu, un peu à la manière d'une installation électrique. Ce principe est également envisageable en créant une banquette technique, par exemple pour une salle de bains (voir page 82).

L'ÉVACUATION DES EAUX USÉES

Une fois distribuée et consommée, c'est-à-dire après avoir été usée, l'eau doit être rejetée dans de bonnes conditions. Le terme générique eaux usées englobe deux types de rejet :

— les eaux dites ménagères, c'est-à-dire les écoulements des éviers, douches, lavabos, baignoires, bidets et divers appareils ménagers. Les eaux ménagères sont rejetées dans des *descentes* ;

— les eaux vannes, c'est-à-dire les rejets des W.-C. Elles sont évacuées dans des *chutes* (chutes d'aisance).

Les eaux pluviales ne sont pas considérées comme usées, car elles ne sont que collectées et évacuées hors des bâtiments dans des *descentes* indépendantes.

On distingue plusieurs éléments dans le réseau d'évacuation d'une habitation (figure 19), à savoir :

- l'évacuation de chaque appareil d'utilisation ;
- les collecteurs d'appareil, c'est-à-dire les canalisations d'allure horizontale sur lesquelles se raccordent les évacuations ;
- les canalisations verticales, comprenant les descentes d'eaux ménagères et les chutes d'aisance ou les chutes uniques (descente d'eaux ménagères et chute d'aisance dans la même canalisation) ;
- les collecteurs principaux, c'est-à-dire les canalisations d'allure horizontale recueillant, en cave, les descentes et les chutes pour les relier au réseau d'égout.

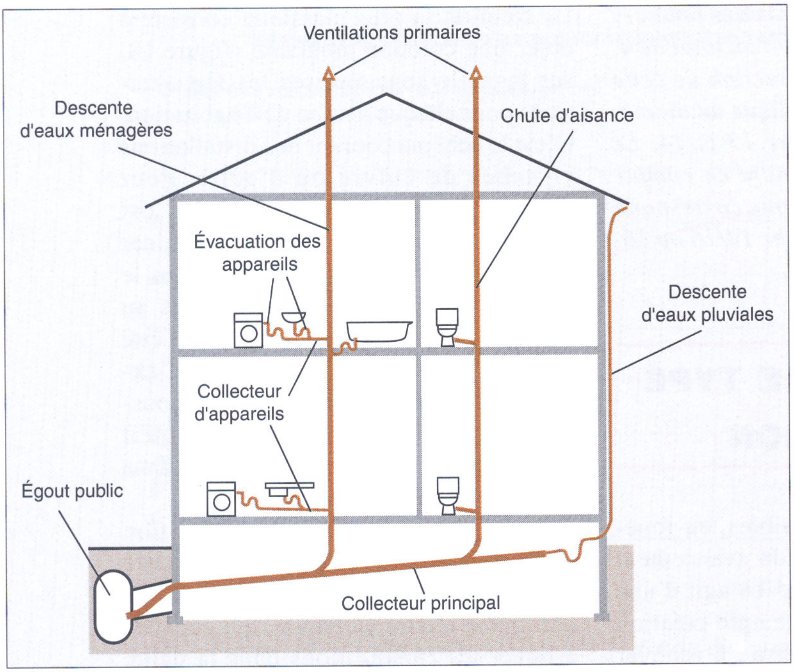


Figure 19 : Le principe de l'évacuation

La réglementation

Afin de préserver l'hygiène et la santé publique, des règles sanitaires strictes précisent comment doit être organisé un réseau d'évacuation. Nous allons les aborder dans les paragraphes suivants.

Les dispositions prévues par les règlements sanitaires

Les règlements sanitaires ont été conçus pour préserver les usagers des nuisances des systèmes d'évacuation et éviter tout risque de pollution ou de contamination. Comme nous l'avons vu, chaque département possède son règlement sanitaire. Toutefois, tous les règlements respectent les mêmes principes de base.

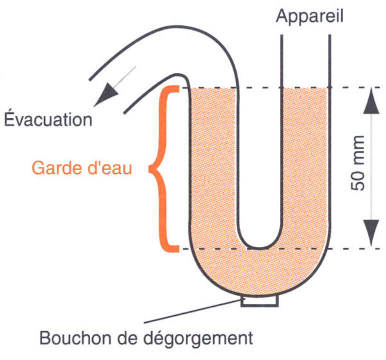


Figure 20 : Le siphon

La première grande règle concerne les orifices de vidange des appareils sanitaires et ménagers : ils doivent être pourvus d'un système d'occlusion hydraulique, c'est-à-dire un siphon, conforme aux normes françaises et assurant une garde d'eau permanente (figure 20).

Lorsque l'agglomération comporte un réseau collectif d'assainissement, ou tout-à-l'égout, le raccordement souterrain de toutes les canalisations évacuant des eaux usées est obligatoire.
Il est interdit d'évacuer des eaux usées dans les ouvrages d'évacuation des eaux pluviales et réciproquement.
Lorsqu'une grande quantité d'eau coule dans une canalisation, un effet de pompe se crée, risquant d'aspirer la garde d'eau des siphons de l'installation. Afin d'éviter ce phénomène, les descentes et chutes doivent être prolongées hors combles, au-dessus des parties les plus élevées de la construction, par un évent d'une section intérieure au moins égale à celle de la descente. Cet évent doit être équipé d'un dispositif de protection contre les mouches et les moustiques. Les évents ont également pour fonction de ventiler les égouts.
Les W.-C. à broyeur présentent l'avantage de pouvoir se raccorder sur des évacuations de petit diamètre. Cela ne vous autorise cependant pas à les connecter sur les descentes d'eaux usées. Les W.-C. à broyeur doivent se raccorder directement et indépendamment de tout appareil sanitaire sur une canalisation d'eaux vannes. Ce raccordement ne doit comporter aucune partie ascendante. L'installation d'un broyeur est soumise à une autorisation des autorités sanitaires départementales. Ils ne sont admis que dans l'habitat ancien, si aucune autre solution n'est possible.

Les principes de conception d'un réseau d'évacuation

Votre réseau d'évacuation dépend, en premier lieu, du système d'évacuation du réseau public. Il existe deux types

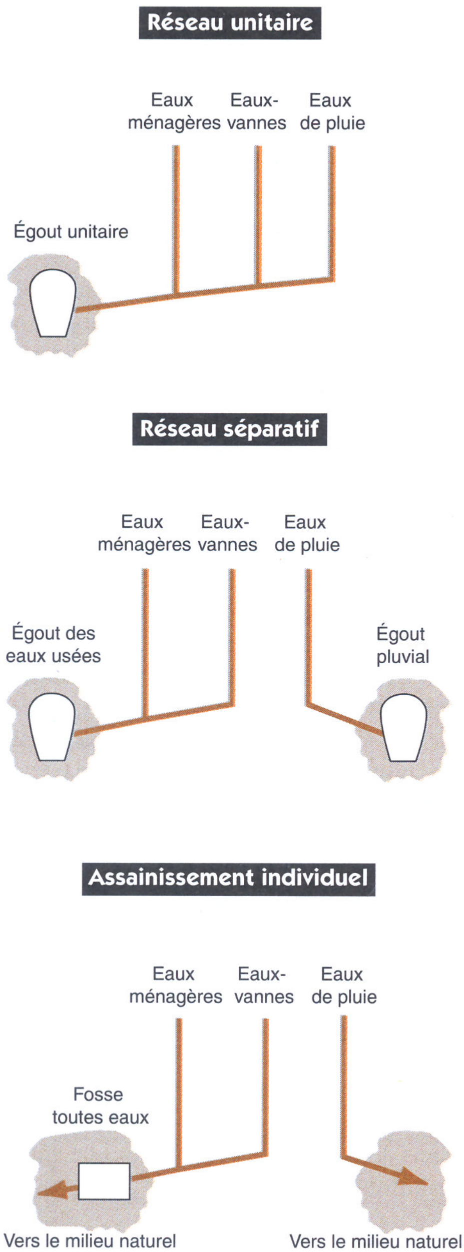
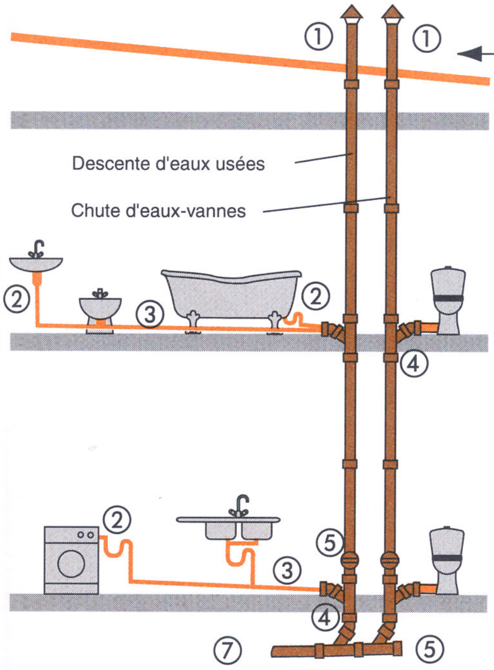


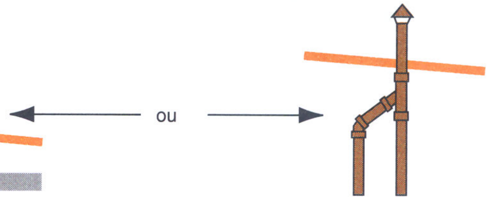
Figure 21 :
Les différents types de réseau d'évacuation

d'égouts : les égouts unitaires, qui collectent les eaux de pluie, les eaux vannes et les eaux usées et les égouts séparatifs, qui collectent séparément les eaux de pluie et les eaux usées (eaux ménagères et eaux vannes). Dans le cas d'un assainissement individuel, c'est-à-dire une fosse septique, les eaux de pluie sont rejetées vers le milieu naturel et les eaux usées vers le dispositif d'assainissement (figure 21).
En ce qui concerne le réseau d'évacuation intérieur, vous avez le choix entre deux possibilités (figure 22) :
— le système de descentes et chutes séparées ;
— le système de chute unique.

Dans un réseau d'évacuation avec descentes et chutes séparées, les eaux ménagères et les eaux vannes sont collectées dans des canalisations distinctes qui ne se rejoignent qu'au niveau du collecteur principal. Chacune de ces canalisations est prolongée hors combles, dans le même diamètre, afin d'être ventilée (ventilation primaire). C'est l'organisation la plus courante et la plus simple à mettre en œuvre pour un réseau d'évacuation intérieur.
L'évacuation par un système de chute unique, collectant eaux ménagères et eaux vannes, est également possible. Normalement, il nécessite d'être couplé à une ventilation secondaire, ce qui complique énormément la conception et la réalisation du réseau d'évacuation. Cependant, il existe un système de chute unique sans ventilation secondaire. Dans ce cas, l'absence de ventilation secondaire doit être palliée par l'emploi de culottes spéciales chute unique, conçues pour éviter l'effet de piston dans les canalisations (figure 22).

Évacuation par double chute





Variante pour la ventilation primaire

Les deux conduits sont reliés entre eux avant la sortie extérieure et sans diminution de diamètre. La liaison doit être légèrement inclinée afin de permettre l'évacuation des condensations.

① Ventilation primaire

② Siphon

③ Collecteur d'appareils

④ Culotte simple à 45°

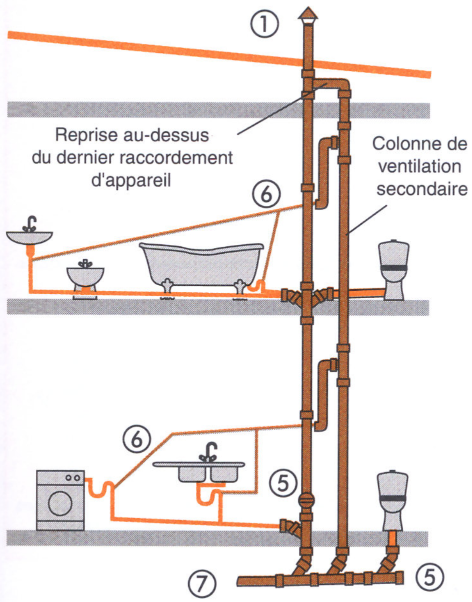
⑤ Tampon de visite

⑥ Ventilation secondaire

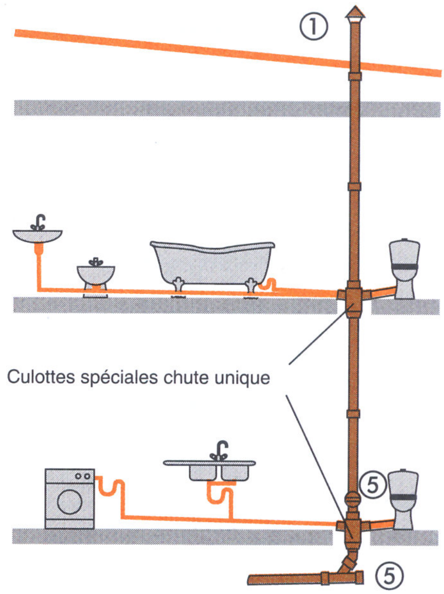
⑦ Collecteur principal

Figure 22 : Les systèmes de chute

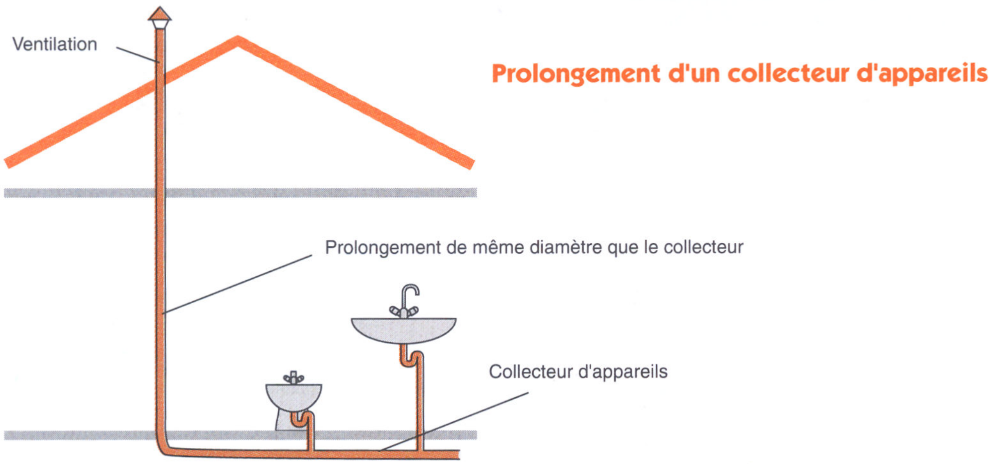
Évacuation par chute unique avec ventilation secondaire



Évacuation par chute unique avec culottes spéciales



Principes de création d'une ventilation secondaire



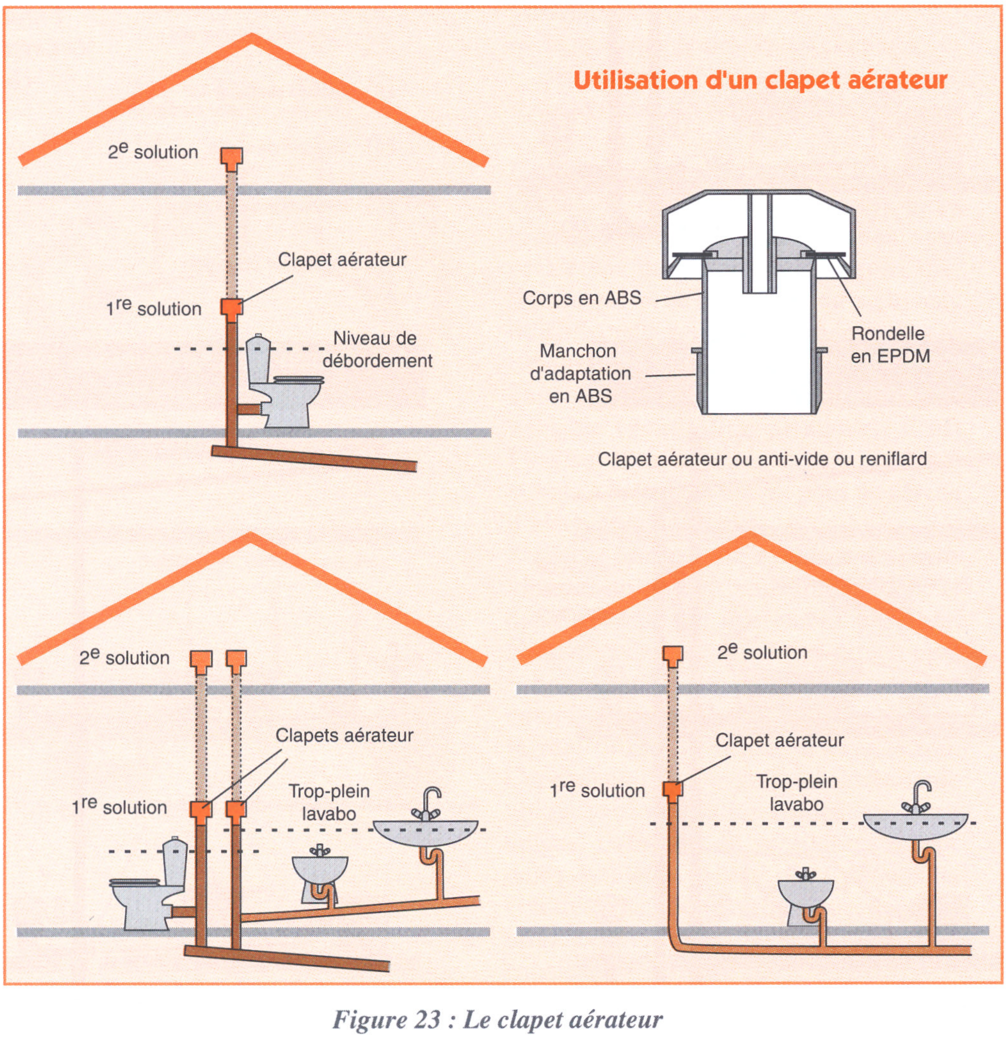
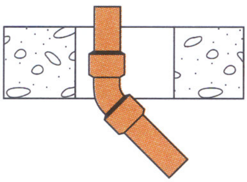


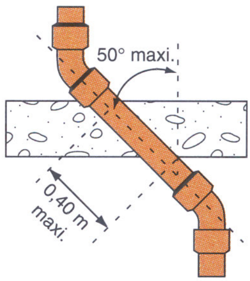
Figure 23 : Le clapet aérateur

Passage avant exécution du gros œuvre ou dans une réservation	Percement dans un bâtiment neuf après exécution du gros œuvre	En rénovation

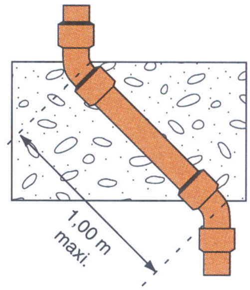
Traversée de plancher



Canalisation verticale ou oblique avec 2 coudes au maximum

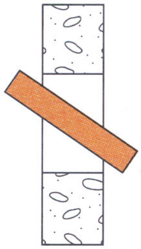


Canalisation verticale ou oblique mais sans coudes

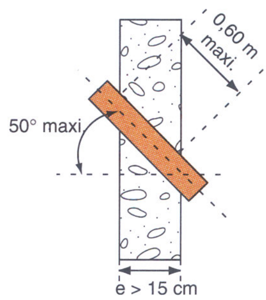


2 coudes au maximum dans la traversée

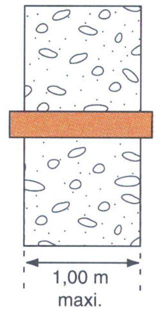
Traversée de paroi



Canalisation perpendiculaire ou oblique



Canalisation perpendiculaire ou oblique (angle de 50° maxi.)

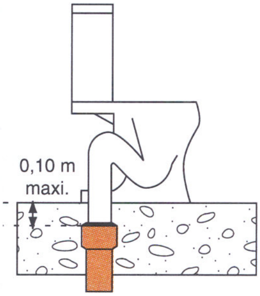


Canalisation horizontale respecter la pente des évacuations (2 cm/m)

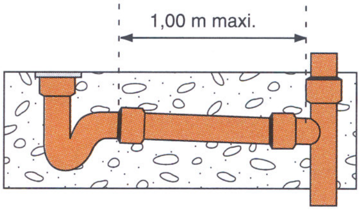
Les assemblages par "joints bourrés" sont interdits dans toutes les traversées

Cas particuliers

W.-C. sans pipe

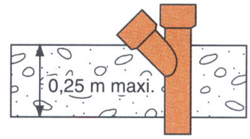


Siphon de sol



Étanchéité

En traversée de plancher, utilisez une culotte à fût allongé



Utilisez une culotte pied de chute

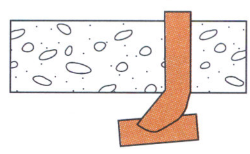


Figure 24 : Le passage des évacuations dans les parois

La ventilation secondaire s'impose toutefois :
— en cas d'impossibilité technique d'exécution d'une ventilation primaire en rénovation ;
— lorsque des évacuations sont très éloignées de la chute ou descente ;
— en cas de doute sur la ventilation d'une descente, dans un vieil immeuble, par exemple.

Pour exécuter cette ventilation secondaire, vous pouvez prolonger le collecteur jusqu'au toit. Si cette solution n'est pas possible, vous pouvez avoir recours à un « reniflard » ou, en d'autres termes, à un clapet aérateur (figure 23). Le clapet aérateur peut être installé dans les combles ou dans les pièces de service aérées en permanence (W.-C., salle d'eau, sauf cuisine).

Quel que soit le système adopté, il faut respecter les règles d'installation suivantes :
- les chutes et descentes s'établissent à l'intérieur des habitations afin de les préserver du gel ;
- les matériaux utilisés doivent être adaptés (tuyaux en fonte, PVC) ;
- les tracés doivent être correctement étudiés afin d'éviter les coudes brusques et les parties sinueuses ;
- en principe, les joints bourrés ou coulés sont interdits dans l'épaisseur d'un mur ou d'un plancher ; seuls les joints élastomères sont autorisés et seulement dans certains cas, en rénovation ;
- les coudes dans l'épaisseur d'un mur ou d'un plancher sont déconseillés ;
- les coudes doivent être équipés, en amont, de raccords spéciaux offrant des orifices de dégorgement.

La figure 24 présente quelques règles à respecter pour le passage des évacuations dans les parois.

Le relevage des eaux usées

Normalement, l'évacuation des eaux usées se fait par gravité, c'est-à-dire du haut vers le bas : de l'habitation, en surface, vers les égouts, en sous-sol. Parfois, il arrive que l'égout soit situé au-dessus du niveau d'une habitation (figure 25).

L'évacuation par gravité est alors impossible. Or, comme nous l'avons vu dans la réglementation, vous avez obligation de vous connecter à cet égout s'il passe à proximité de votre habitation. Il est également possible que les sous-sols ou caves soient situés en dessous du niveau de l'égout. Dans ces cas, on a recours à un système de relevage des eaux usées (figure 26).

Le principe consiste à stocker momentanément les eaux usées dans une fosse dont elles seront extraites au moyen d'une pompe

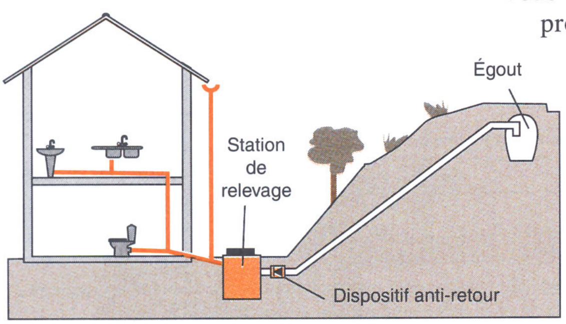
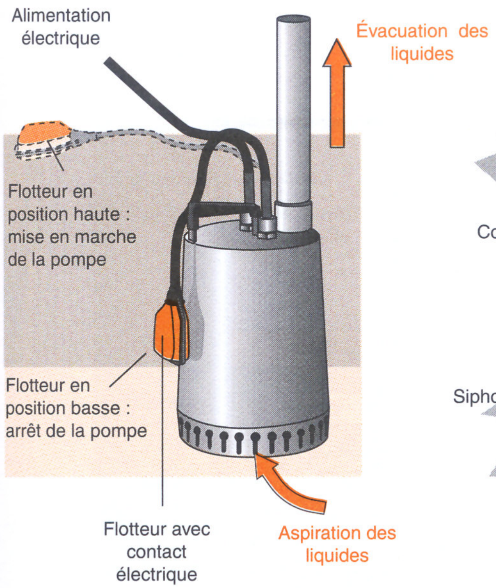
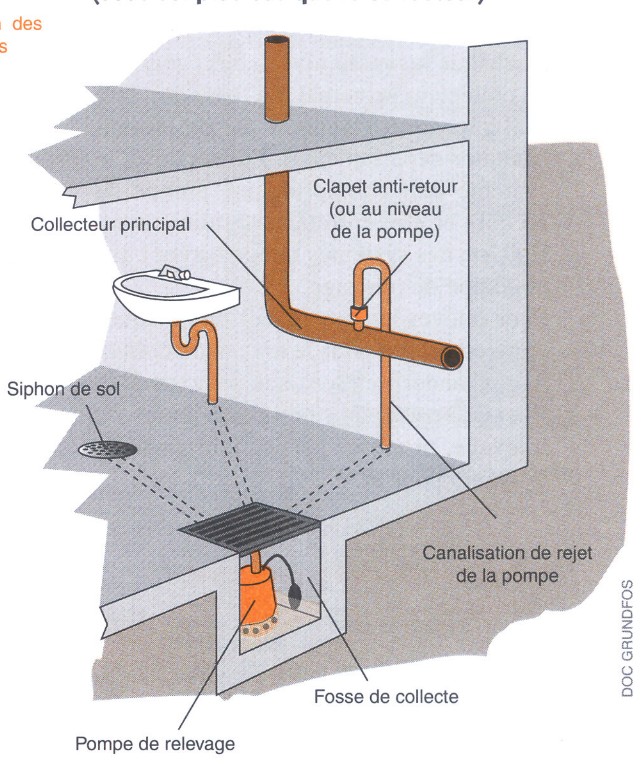


Figure 25 : Les égouts surélevés

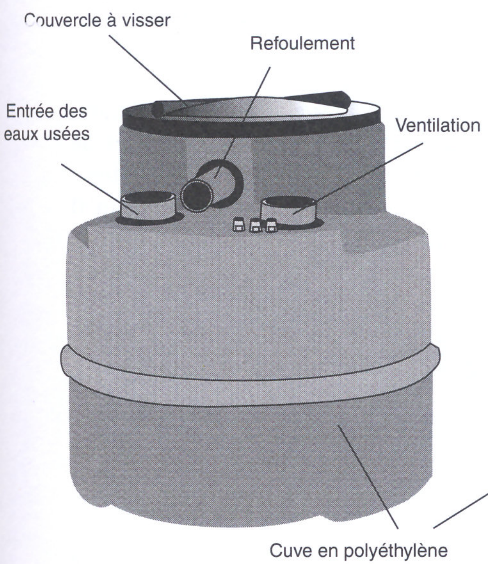
Pompe de relevage submersible



Exemple d'utilisation d'une pompe
(sous-sol plus bas que le collecteur)



Station de relevage 200 litres



Principe

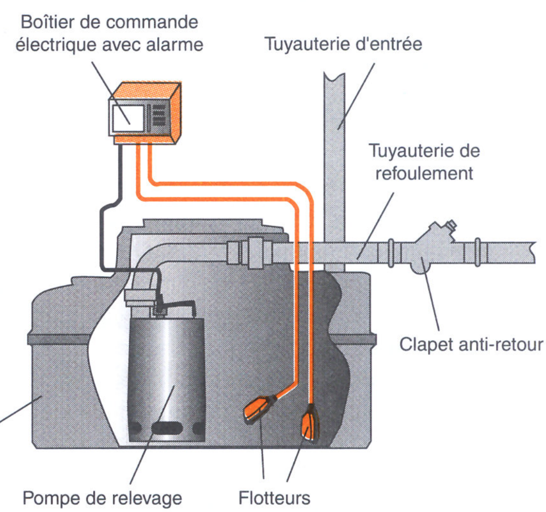


Figure 26 : Le relevage des eaux usées

électrique jusqu'au niveau des égouts ou du collecteur principal. La fosse doit être réalisée conformément au règlement sanitaire départemental. Par sécurité, le système doit comporter une pompe de secours et être entretenu régulièrement. Il existe des systèmes intégrés avec cuve et pompe de relevage.
Pour relever les eaux usées de quelques appareils situés sous le niveau du collecteur (buanderie en sous-sol, par exemple), il existe aussi des petits systèmes de relevage, proposés par les fabricants de broyeurs pour W.-C.

Le raccordement à une fosse septique

Si vous ne disposez pas de tout-à-l'égout, adressez-vous à la mairie qui vous renseignera sur la possibilité d'installer un dispositif d'assainissement autonome plus communément appelé une fosse septique. Le cas échéant, vous pouvez vous adresser à la DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales) ou à la DDE (Direction Départementale de l'Équipement).

La fosse toutes eaux

Les premières fosses septiques ne recueillaient que les eaux vannes, les eaux ménagères n'étant pas traitées. Depuis un arrêté de mars 1982, les systèmes d'assainissement autonomes doivent obligatoirement être conçus pour traiter toutes les eaux usées, c'est pourquoi les fosses septiques actuelles sont qualifiées de toutes eaux. Les eaux de pluie ne sont jamais traitées dans une fosse septique toutes eaux : elles sont rejetées en milieu naturel par drainage ou puits filtrant (figure 27).

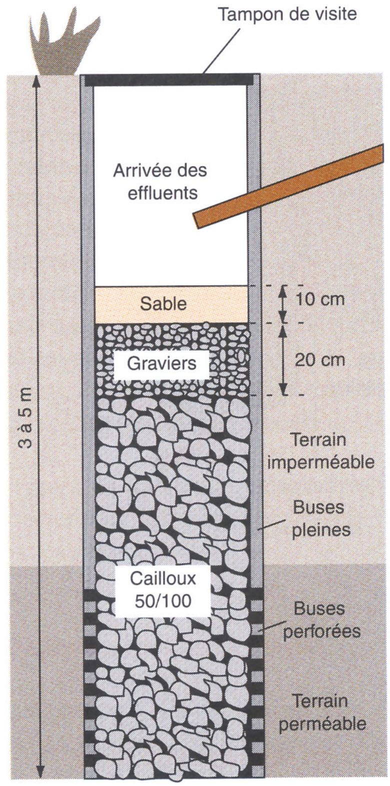
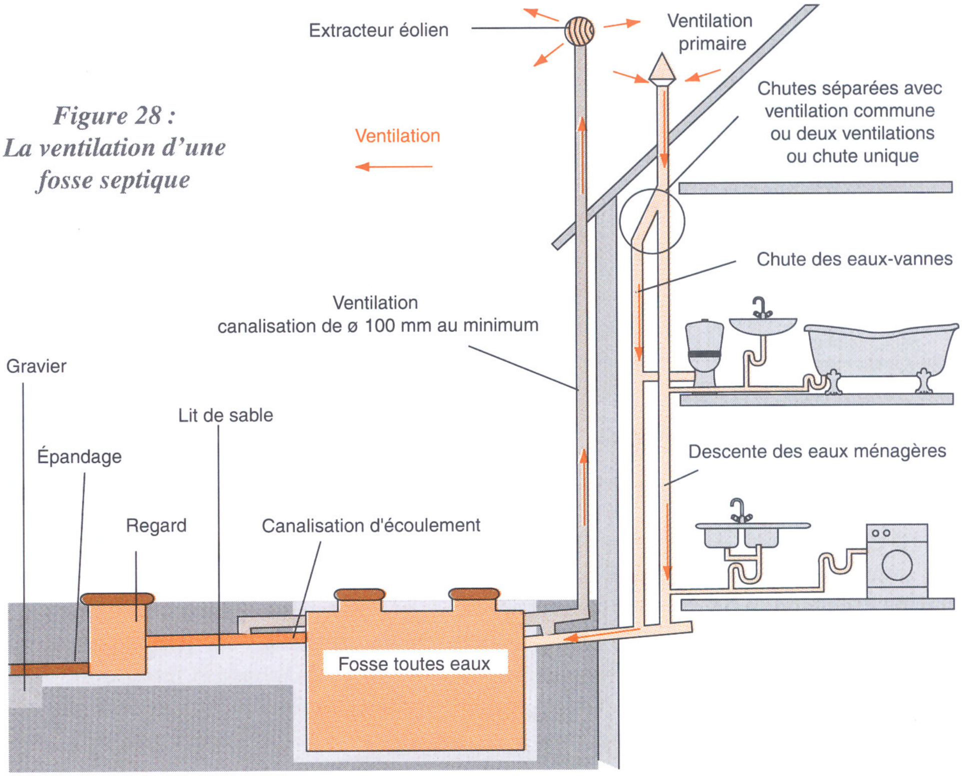


Figure 27 : Le puits filtrant

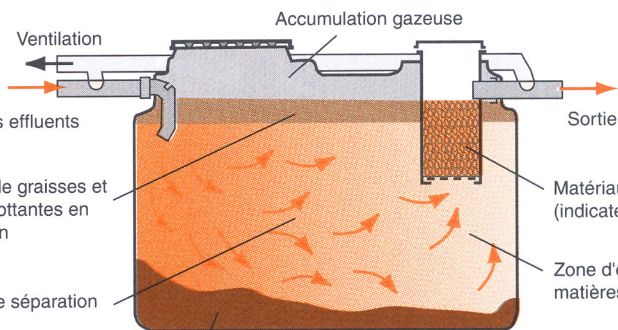
En fonction de la surface de votre terrain, de sa nature, de l'environnement et de l'importance de l'habitation, vous obtiendrez une autorisation et un plan qu'il faudra respecter rigoureusement, car des contrôles seront effectués par les autorités sanitaires départementales.
Dans un système autonome, l'assainissement s'effectue en trois étapes :
— le prétraitement dans une fosse septique toutes eaux ;
— l'épuration des effluents prétraités ;
— l'évacuation des effluents épurés.

La fosse septique toutes eaux doit être placée le plus près possible de l'habitation. Elle est chargée de recevoir

Figure 28 :
La ventilation d'une fosse septique



Principe d'une fosse toutes eaux avec indicateur de colmatage intégré



l'ensemble des eaux usées. Elle permet de retenir les matières solides et de liquéfier les boues qui se déposent au fond de la fosse par digestion anaérobie, c'est-à-dire par prolifération de microbes se développant à l'abri de l'air. Il se produit un dégagement de gaz carbonique, d'azote et de méthane. Aussi est-

Volume d'une fosse toutes eaux		
Nombre de pièces principales*	Nombre de chambres	Volume minimal en m^3
Jusqu'à 5	Jusqu'à 3	3
6	4	4
7	5	5
*Nombre de chambres + 2		
+ 0,5 m^3 par pièce principale supplémentaire		

il est indispensable de ventiler la fosse septique (figure 28) pour évacuer ces gaz de digestion. Afin d'éviter les nuisances, l'extraction des gaz se fait par une canalisation de ø 100 mm minimum qui aboutit au-dessus de la toiture de l'habitation. La canalisation doit être équipée d'un extracteur statique ou éolien. L'entrée d'air de la fosse est assurée par la ventilation primaire du réseau d'évacuation intérieur.

Le volume de la fosse est déterminé en fonction du nombre de pièces principales et de chambres de l'habitation (voir tableau ci-contre).
Dans le cas où la fosse toutes eaux est située à plus de 20 m de la sortie des eaux usées ménagères, prévoyez un bac dégraisseur situé le plus près possible de l'habitation, en amont de la fosse. Ce dispositif permet de filtrer l'excès de graisse qui pourrait obstruer les canalisations.

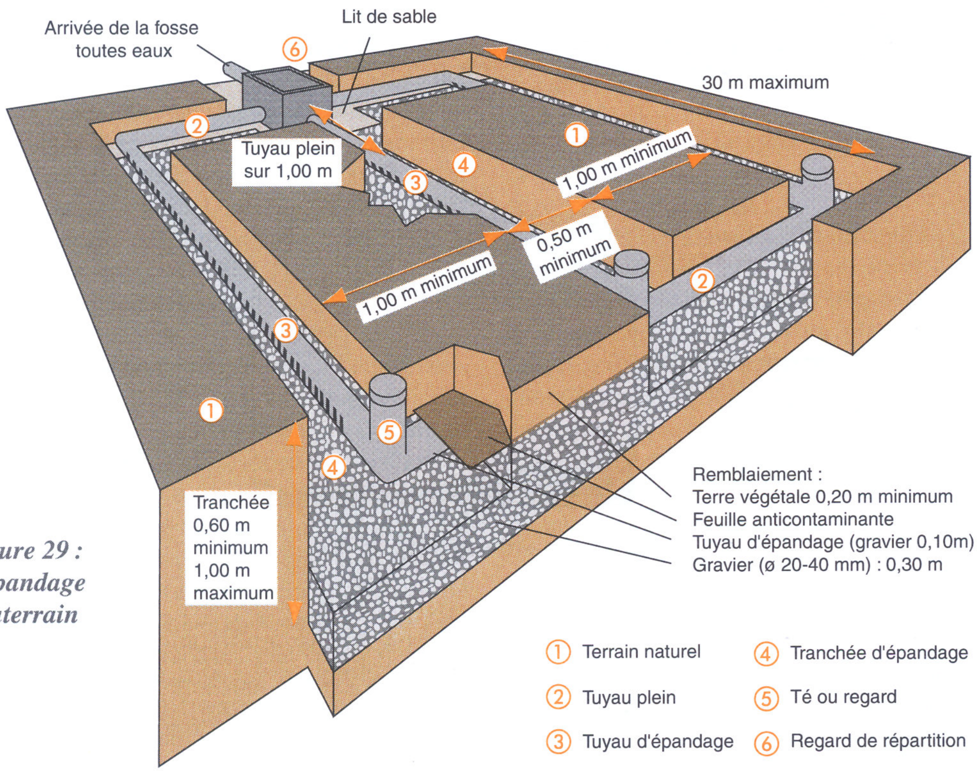


Figure 29 : L'épandage souterrain

La fosse septique doit être vidangée tous les cinq ans par un spécialiste.

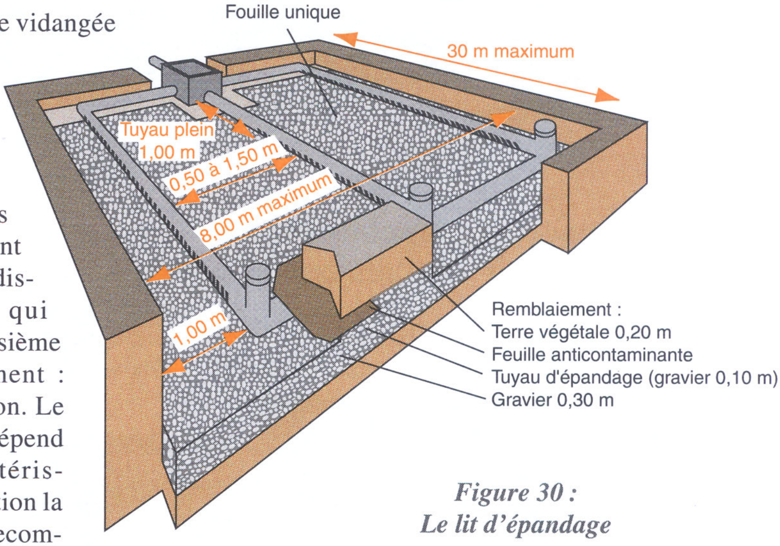


Figure 30 :
Le lit d'épandage

L'épandage

Les effluents prétraités dans la fosse septique sont ensuite dirigés vers un dispositif de traitement, qui assure la deuxième et troisième étapes de l'assainissement : l'épuration et l'évacuation. Le dispositif de traitement dépend directement des caractéristiques du terrain. La solution la plus courante, et la plus recommandée, est l'épandage souterrain par tranchées d'infiltration.
Avec ce dispositif, les effluents de la fosse septique sont répandus dans le sol par le biais de tuyaux d'épandage disposés dans des tranchées de faible profondeur (60 cm environ), sur un lit de graviers recouvert de terre végétale. C'est le sol qui assure l'épuration et la dispersion des effluents dans le milieu naturel (figure 29).

La longueur des tranchées filtrantes dépend du nombre de chambres à coucher de l'habitation et de la nature du sol (renseignez-vous auprès de votre mairie) :
— pour un sol limoneux, 20 à 30 m de tranchée par chambre ;
— pour un sol à dominante sableuse, 15 m de tranchée par chambre.

Chaque tranchée ne doit pas excéder 30 m de longueur.
Si votre terrain est sableux, il sera difficile d'y pratiquer des tranchées. Dans ce cas, il faut réaliser un lit d'épandage, constitué d'une fouille unique à fond plat. Les tuyaux d'épandage sont placés sur un lit de graviers recouvert de terre végétale, comme précédemment (figure 30).
Les dimensions du lit d'épandage ne doivent pas dépasser 30 x 8 m. Il faut compter 20 m^2 par chambre à coucher.

Les filtres à sable

L'épandage n'est pas possible dans tous les sols, notamment si le terrain est argileux, fissuré ou trop perméable. Dans ce cas, on utilise un système de filtrage au sable. Le sable remplace le terrain naturel dans sa fonction d'épuration. Il existe trois systèmes (figure 31) :
— le filtre à sable vertical non drainé, où les effluents, après filtration par le sable et par une feuille anticontaminante, sont dispersés dans le sol ;
— le filtre à sable vertical drainé, où les effluents filtrés par le sable sont rejetés en milieu naturel ;
— le filtre à sable horizontal, variante du filtre à sable vertical drainé, en

Filtre à sable vertical non drainé

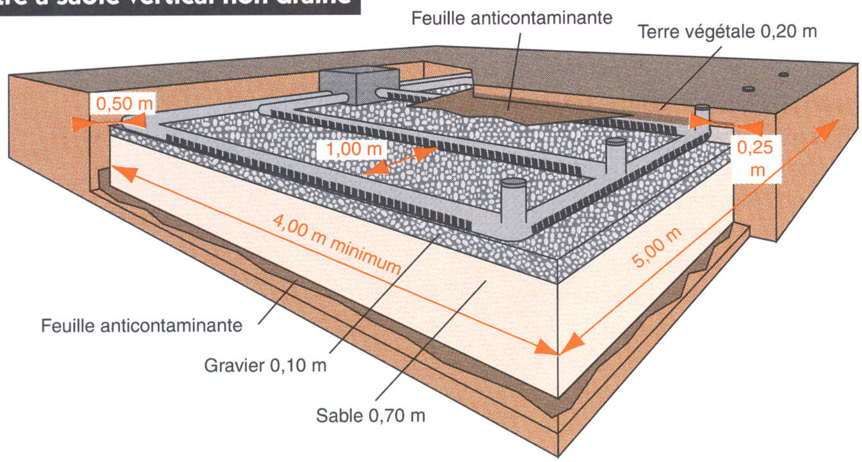
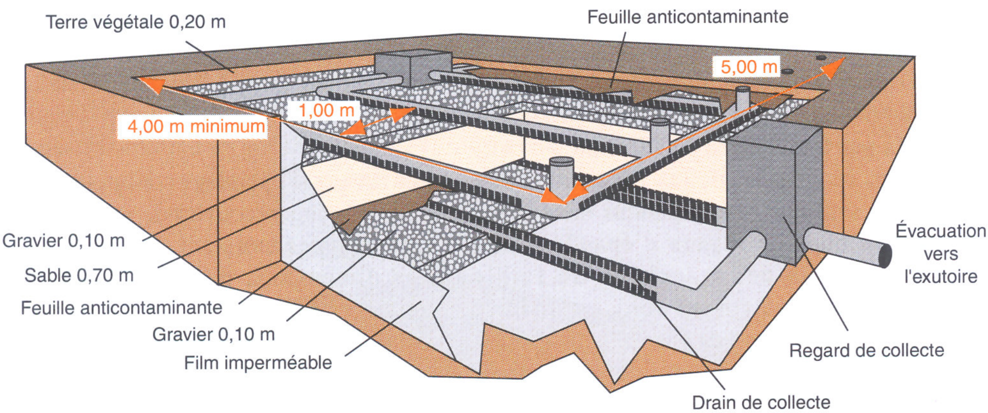
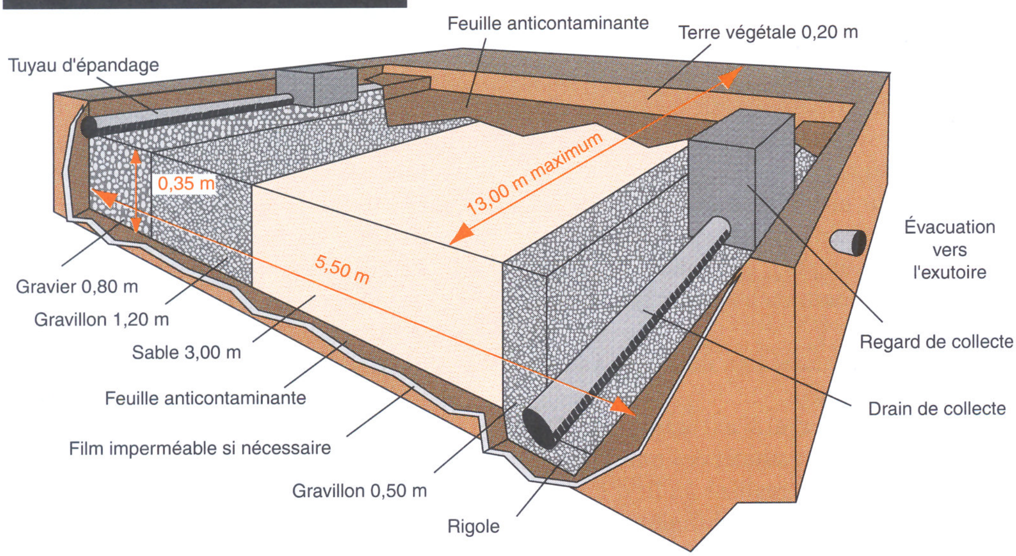


Figure
Les systè
filtre à s

Filtre à sable vertical drainé



Filtre à sable horizontal



cas de faible pente entre l'arrivée des effluents et la dissipation dans le milieu naturel.

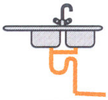
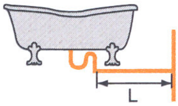
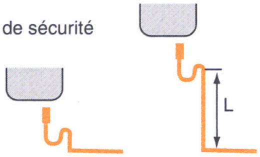
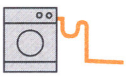
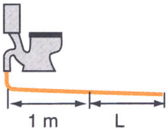
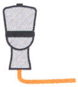
Les règles à respecter

Les surfaces situées au-dessus des fosses septiques ou des tranchées d'épandage ne doivent pas être plantées d'arbres. Seules des petites plantes et du gazon sont autorisés. Les arbres doivent être plantés à plus de 3 m. Aucune voie carrossable ne doit passer au-dessus de ces dispositifs. Ils doivent être distants de 35 m minimum de tout puits ou captage d'eau. Les regards et tampons de visite doivent rester accessibles.

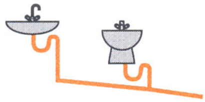
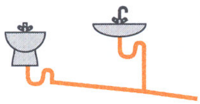
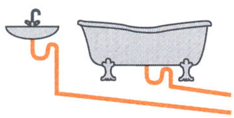
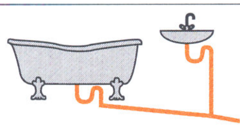
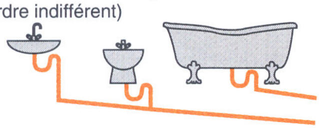
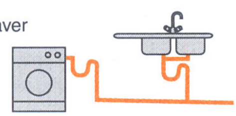
La détermination du diamètre des tuyauteries d'évacuation

En fonction des appareils que vous envisagez de raccorder, prévoyez des

Évacuations minimales d'appareils individuels

Appareils	ø intérieur minimal	Remarques
Lavabo Lave-mains Bidet 	30 mm	
Évier Poste d'eau 	33 mm	
Baignoire 	33 mm 38 mm	Si L ≤ 1 m Si L ≥ 1 m
Groupe de sécurité 	20 mm 25 mm	Si L ≥ 1 m Sans partie verticale ou si L < 1 m
Lave-linge Lave-vaisselle 	33 mm	
W.-C. à action siphonique 	60 mm* 77 mm*	Sur une longueur de 1 m Sur la partie supérieure à 1 m
W.-C. à chasse directe 	80 mm*	

* Voir tableau du diamètre minimal des chutes.

Évacuations minimales d'appareils groupés		
Appareils	ø intérieur minimal	Remarques
Lavabo + bidet 	30 mm	
Bidet + lavabo 	30 mm	
Lavabo ou bidet ou machine à laver + baignoire 		Deux vidanges séparées sont nécessaires
Baignoire + lavabo ou machine à laver 		Choisir le diamètre immédiatement supérieur à celui de l'appareil le plus important
Lavabo + bidet + baignoire (ordre indifférent) 		Deux collecteurs sont nécessaires. Le diamètre minimal dépend du nombre d'appareils
Machine à laver + évier 	33 mm	

diamètres suffisants. Les canalisations doivent permettre l'écoulement rapide et sans stagnation des eaux usées. Le diamètre intérieur des tuyauteries d'évacuation doit correspondre au diamètre des siphons auxquels elles sont raccordées.

Les évacuations d'appareils individuels et les collecteurs doivent respecter une pente de 1 à 3 cm par mètre. Nous vous conseillons de prévoir d'emblée une pente de 2 cm par mètre. Vous trouverez dans les tableaux de la page précédente et ci-dessus tous les diamètres minimaux préconisés pour les divers types d'appareils sanitaires.

Le tableau de la page suivante présente les diamètres minimaux pour les chutes.

Les évacuations existantes

En rénovation, vous choisirez vos appareils et équipements en fonction des chutes et descentes existantes. Si vous

Diamètres minimaux des chutes d'eaux usées		
Appareil	Nombre	Diamètre intérieur mini en mm
W.-C.	1 ou plusieurs	90
Baignoire, évier, lavabo, douche, bidet, lave-main, machine à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	65
	11 appareils et plus	90

avez la possibilité d'en créer de nouvelles, respectez les diamètres indiqués dans le paragraphe précédent.
Si des chutes ou descentes existantes passent à un emplacement convenant à votre projet, mais ne disposent pas de dérivation à l'endroit souhaité, il existe des systèmes permettant de créer de nouvelles dérivations (voir page 114). Vous pouvez aussi réutiliser les collecteurs existants grâce à des raccords spéciaux mixtes plomb / PVC, fonte / PVC ou cuivre / PVC.

La récupération des eaux de pluie

Avec l'augmentation constante du prix moyen de l'eau, de nouveaux systèmes venus d'Allemagne se proposent de vous faire faire des économies en exploitant une ressource naturelle et gratuite : l'eau de pluie.

Le principe est simple, il consiste à recueillir l'eau des gouttières et à la stocker dans une cuve spéciale à enterrer ou à placer dans le sous-sol (figure 32). Cette eau non-potable pourra servir ultérieurement à l'arrosage du jardin, au lavage de la voiture, mais aussi pour alimenter le lave-linge et les chasses d'eau des toilettes.

Sachant qu'une toiture permet de récolter environ 500 litres par mètre carré et par an, étudiez de près votre facture d'eau : une installation de récupération de l'eau de pluie peut vous permettre de réaliser de substantielles économies.

L'eau de pluie récupérée par l'intermédiaire des gouttières transite par un filtre qui la débarrasse des impuretés telles que les feuilles mortes. Les impuretés sont évacuées vers l'égout ou le puits filtrant. Un système de pompe se met en marche dès qu'un robinet de l'installation est ouvert. En cas de pluie très abondante, la fosse est munie d'un trop-plein qui évacue l'eau vers l'égout ou un puits filtrant.
En cas de sécheresse prolongée, un dispositif permet de remplir la fosse avec l'eau du réseau. Les cuves de sous-sol ont une capacité de 1000 litres environ. Il est possible de les jumeler, ce qui permet de commencer avec une cuve, puis d'en rajouter ultérieurement. Les cuves à enterrer atteignent des capacités de 10 000 litres environ.

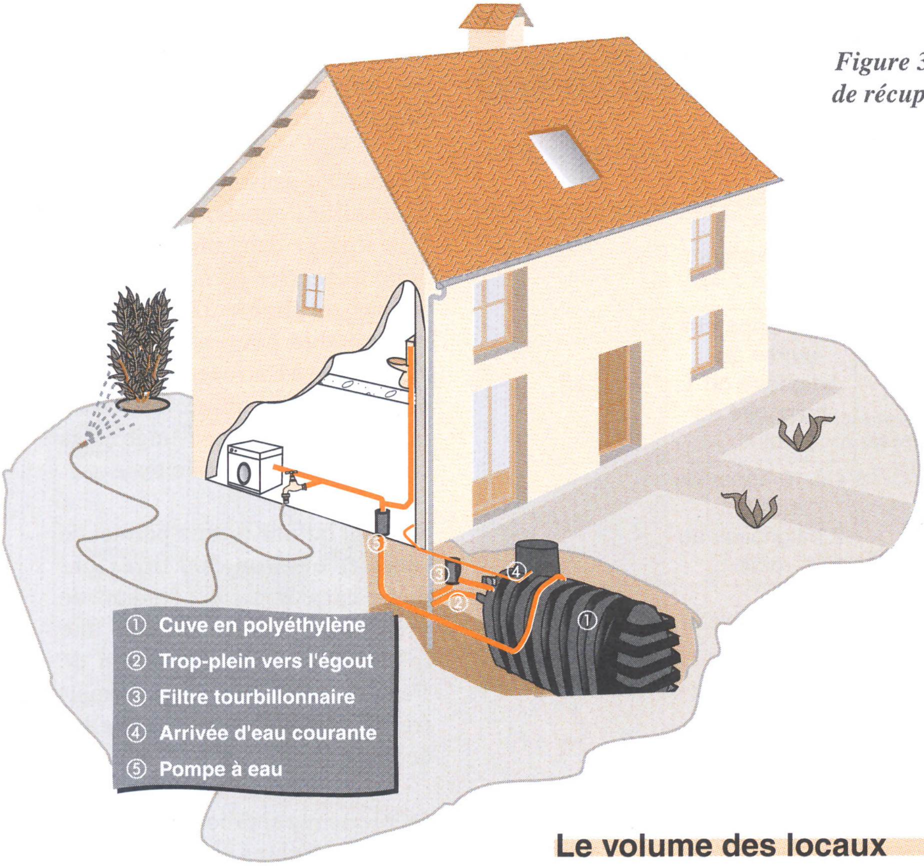


Figure 32 : Les systèmes de récupération des eaux de pluie

L'ALIMENTATION EN GAZ

Fluide dangereux, le gaz est très réglementé. Une installation de gaz doit être étudiée sérieusement. Les points suivants sont à considérer :

- le volume des locaux ;
- la ventilation ;
- le compteur à gaz ;
- la distribution du gaz ;
- les robinets de barrage et le raccordement des appareils.

Le volume des locaux

Un local accueillant des appareils à gaz doit respecter un volume minimal de 8 m^3. Il doit comporter au moins une fenêtre ouvrant sur l'extérieur, dont la surface d'ouverture est de 0,40 m^2 minimum. En cas d'installation d'un chauffe-eau instantané non raccordé à un conduit d'évacuation des gaz brûlés, le volume minimal du local est de 15 m^3.

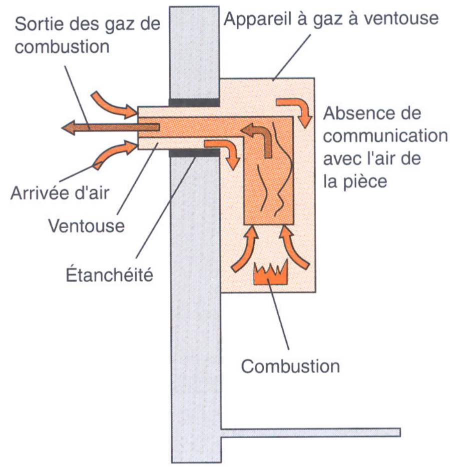
La ventilation

Les appareils à circuit étanche

Ce sont des appareils avec un circuit de combustion étanche, c'est-à-dire sans

Pour éviter tout problème de ventilation choisissez des appareils à gaz à ventouse : le gaz et les fumées n'entrent jamais en contact avec l'air de la pièce !

communication avec l'air du local. On les appelle aussi appareils à ventouse. La ventouse est le dispositif débouchant à l'extérieur par lequel l'appareil aspire son air de combustion et rejette les gaz brûlés. La ventouse doit être située à 1,80 m du sol, à 40 cm minimum de toute fenêtre et à 60 cm de tout orifice d'entrée d'air. Ces appareils sont très pratiques en rénovation, car ils ne nécessitent ni conduit de cheminée ni ventilations spéciales dans la pièce d'utilisation. On peut les placer dans un placard (figure 33). Il faut cependant veiller à assurer une étanchéité parfaite entre le mur et le fourreau du système de ventouse, notamment en cas de doublage. Ce système convient à tous les types d'aération (naturelle, VMC simple ou double flux). Sachez que pratiquement tous les appareils à gaz existent sur ce principe : chauffe-bain, chauffe-eau à accumulation, radiateur, etc.



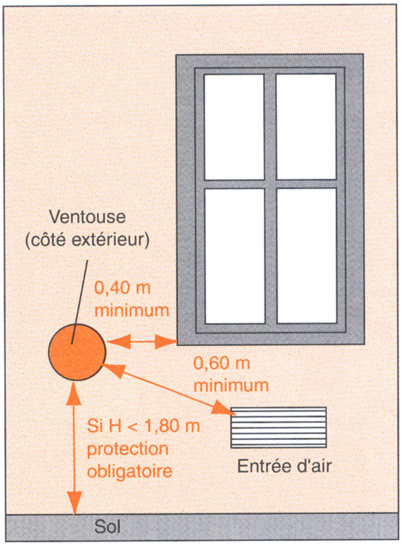


Figure 33 : Les appareils à ventouse

Les appareils à circuit non étanche

Pour ce type d'appareils, c'est-à-dire la majorité, la combustion du gaz s'effectue avec l'air du local. Le local doit être ventilé efficacement et en permanence. La ventilation est assurée par une amenée et une sortie d'air. La section des orifices d'amenée d'air diffère selon que :

— l'amenée d'air est directe ou indirecte ;
— la sortie d'air ou l'évacuation des produits de combustion se fait par un passage à travers une paroi extérieure ou un conduit vertical.

Si la sortie d'air donne directement sur l'extérieur, l'amenée d'air sera obligatoirement directe, à savoir dans la même pièce. Si la sortie d'air est verticale, c'est-à-dire par l'intermédiaire d'un conduit d'évacuation, l'amenée d'air peut être indirecte (dans une pièce voisine). Le tableau de la page suivante indique les sections minimales à respecter pour les

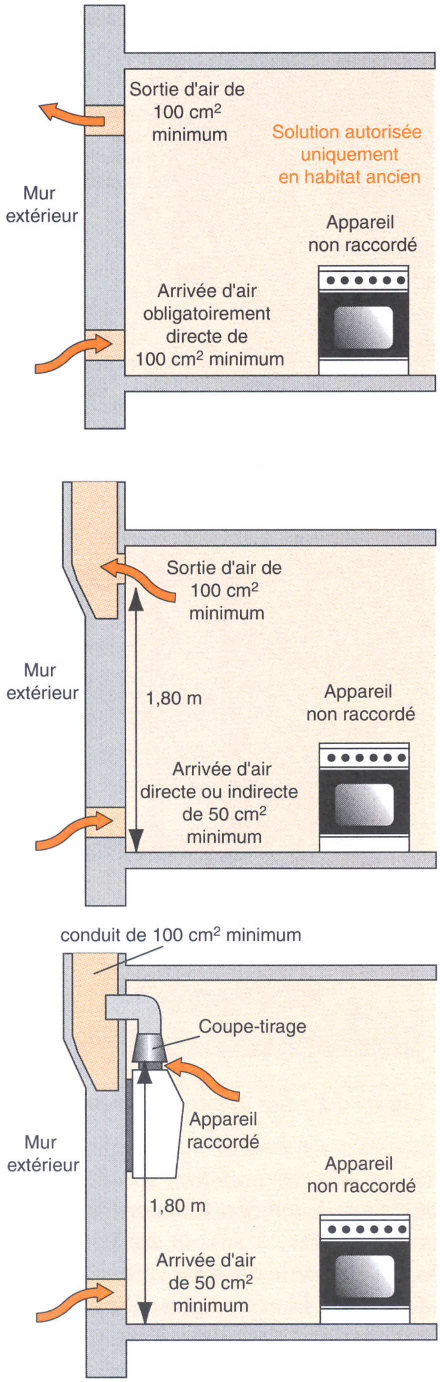


Figure 34 : La ventilation pour le gaz

amenées d'air. L'axe d'une entrée d'air directe doit être situé à 0,30 m du niveau du sol fini.

La sortie d'air dépend des appareils installés. Deux cas sont à considérer selon que le local contient ou non un appareil non raccordé à un conduit d'évacuation, par exemple une cuisinière.

Si le local contient un appareil non raccordé, il doit comporter une sortie d'air en partie haute constituée soit :

— d'un orifice de 100 cm^2 à la base d'un conduit vertical (de 100 cm^2 de section, minimum) ou, éventuellement, dans une paroi extérieure, en cas d'absence de conduit et dans l'habitat ancien uniquement ;

— soit du coupe-tirage d'un appareil raccordé, à condition que la partie supérieure de ce coupe-tirage soit située au moins à 1,80 m du sol. Si le coupe-tirage est situé à moins de 1,80 m du sol, il y a lieu de créer une autre ventilation par conduit à une hauteur supérieure à 1,80 m et d'une section de 100 cm^2 minimum.

Dans un local comportant uniquement un appareil raccordé, il suffit d'une amenée d'air directe ou indirecte de 50 cm^2 pour une puissance inférieure à 25 kW et 70 cm^2 pour une puissance supérieure à 25 kW.

Ces règles valent également pour un local destiné à recevoir des récipients de butane et des appareils d'utilisation de butane et de propane (figure 34).

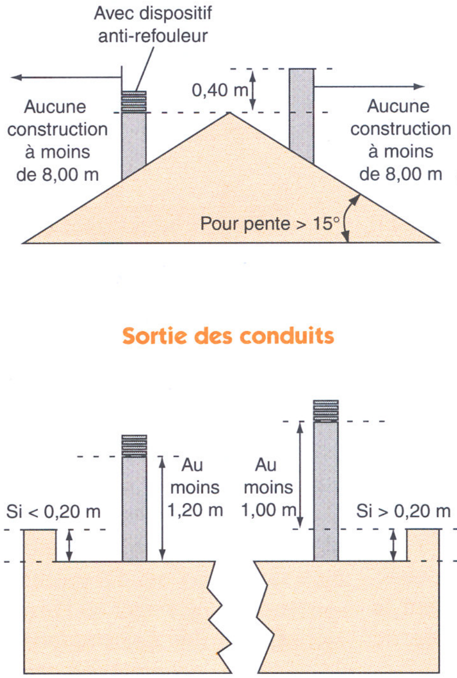
Ces dispositions sont applicables à l'habitat existant. Les constructions neuves doivent être aérées de façon permanente. Si la ventilation permanente est assurée par une VMC, voir page 94.

Attention ! Si l'aération traverse un doublage isolant, prenez soin de four-

Sections minimales des amenées d'air			
	Sortie directe sur l'extérieur	Sortie par conduit vertical ou par coupe-tirage h ≥ 1,80 m	
		Chaudière ≤ 25 kW	Chaudière >25 et ≤ 70 kW
Amenée d'air directe	100 cm²	50 cm²	70 cm²
Amenée d'air indirecte	interdit	50 cm²	70 cm²

reauter le percement afin d'éviter toute émanation entre le mur et le doublage.

Pour les appareils à raccorder, l'évacuation des produits de combustion doit s'effectuer par un conduit vertical à tirage naturel ou mécanique, débouchant sur le toit et respectant des distances précises (figure 35). Les conduits doivent répondre aux prescriptions des arrêtés des 14 novembre 1958 et 22 octobre 1969, c'est-à-dire qu'ils doivent, entre autres, être parfaitement étanches aux produits de la combustion. Si la conformité du conduit est douteuse, envisagez un tubage. Le tubage consiste à doubler le conduit existant d'un tube spécial en aluminium ou en acier inoxydable.



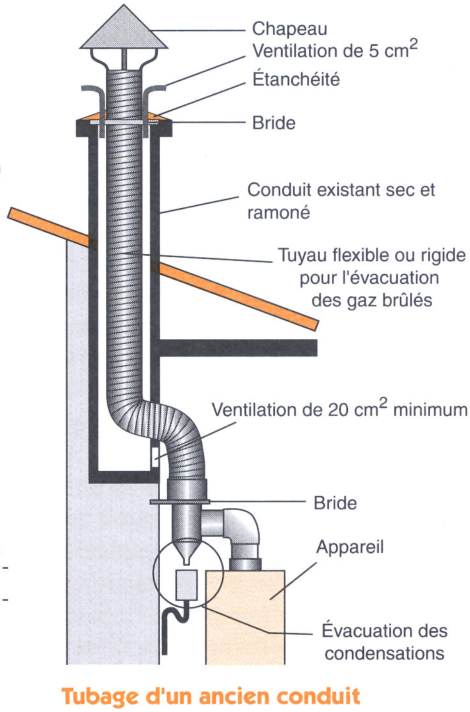


Figure 35 : Le conduit d'évacuation des gaz brûlés

Le tubage doit être équipé en partie basse d'un système d'évacuation des condensations (figure 35). Le conduit où est placé le tubage doit être ventilé.

Le compteur à gaz

Vous choisirez l'emplacement de votre compteur conformément aux recommandations de GDF. Il peut être placé comme suit (figure 36) :

- dans la gaine de conduite montante, dans le cas d'un immeuble ;
- dans un local technique réservé au compteur ;
- dans un local privé, avec l'accord du distributeur, sauf dans les W.-C., dans une salle d'eau ou sous un évier ;
- à l'extérieur, sous coffret, en façade ou en limite de propriété.

Le local hébergeant le compteur doit être éclairé et correctement ventilé. Le milieu du cadran du compteur ne doit pas être situé à plus de 2,20 m du sol. Le compteur ne doit pas reposer directement sur le sol. Il est équipé, sur la conduite d'arrivée, d'un dispositif de coupure.

S'il est placé dans un coffret extérieur en limite de propriété et à plus de 20 m de l'habitation, la conduite de gaz doit être munie d'un deuxième dispositif de coupure placé à l'intérieur de l'habitation et à proximité du point de pénétration de la conduite.

Si le compteur est situé à moins de 20 m, c'est le robinet de compteur qui fait office de coupure générale.

Dans les immeubles, c'est également le robinet de compteur qui fait office de coupure générale.

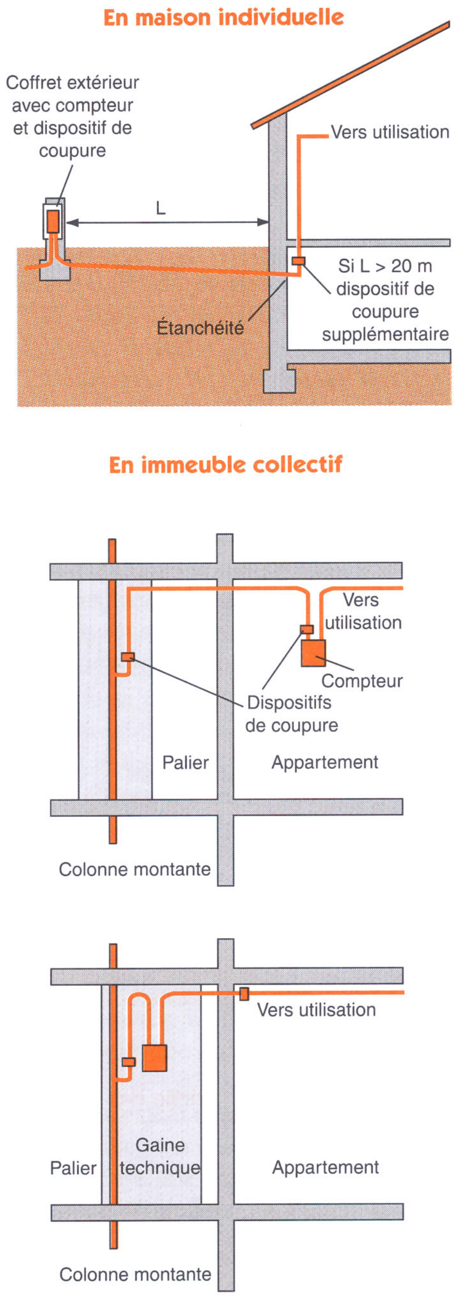


Figure 36 : Les emplacements du compteur à gaz

La distribution du gaz

Les installations intérieures sont habituellement réalisées en cuivre. Au départ du compteur, les canalisations principales ont généralement un diamètre de 20/22 et 14/16 pour les dérivations. Au départ d'un récipient de gaz liquéfié, on utilise du 12/14.

L'assemblage des tubes doit être effectué par brasage. La soudure à l'étain est autorisée pour les installations individuelles après compteur, mais la brasure forte, à l'argent, est recommandée. La brasure tendre ou soudure à l'étain est interdite pour les installations au propane.

> La soudure à l'étain est interdite pour les installations au propane.

L'assemblage des tubes avec les accessoires (robinets, par exemple) s'effectue au moyen d'un raccord mécanique à souder, c'est-à-dire une douille à souder décolletée en laiton (et non un collet battu), un écrou et un joint gaz. Les raccords en cuivre à souder (coudes, tés, manchons) et le cintrage sont autorisés. Les raccords à souder doivent être agréés Gaz de France.

Il est interdit d'assembler des tubes par piquage, par emboîture ou par raccords instantanés de type bicône ou joint américain. N'utilisez que des joints gris spécial gaz.

Attention ! Toute intervention sur l'installation avant compteur ne peut être effectuée que par Gaz de France ou une entreprise agréée.

Si vous ne maîtrisez pas parfaitement le travail du cuivre et les techniques de soudure, confiez vos travaux d'installation de gaz à un professionnel qualifié.

L'installation en élévation

Les tuyauteries sont installées le long des parois. Si une tuyauterie de gaz doit être installée parallèlement à une autre tuyauterie (électricité, eau, gaz), la distance minimale à respecter, en tout point, est de 2 à 3 cm, 1 cm pour les croisements. Ces distances valent également dans le cas d'un conduit de fumée.

Il est interdit de passer par :

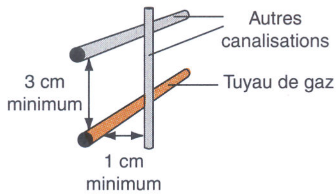
- les vides sanitaires inaccessibles (hauteur inférieure à 0,60 m) ou non ventilés ;
- les conduits et gaines de gaz brûlés ;
- les conduits de ventilation ;
- les vides entre les parois ;
- les locaux techniques tels que cage d'ascenseur, machinerie, transformateur EDF, etc.

La traversée des planchers s'effectue sous fourreau non corrodable. Le fourreau doit remonter 0,05 m au moins au-dessus du sol à l'intérieur et 2,00 m à l'extérieur. L'étanchéité doit être assurée entre le fourreau et son tube, à l'étage supérieur. Le calfeutrement des tubes est strictement interdit (figure 37).

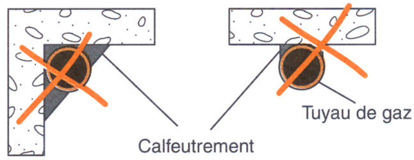
L'installation encastrée

Les canalisations en cuivre peuvent être encastrées, à condition :

- d'être équipées d'un fourreau de protection ;
- de ne pas être en contact avec d'autres tuyauteries ou gaines électriques ;
- de ne pas être en contact avec un corps métallique ;
- de ne pas passer dans une cloison de plâtre alvéolaire, dans des briques plâtrières ou des parpaings creux d'une épaisseur inférieure à 8 cm.

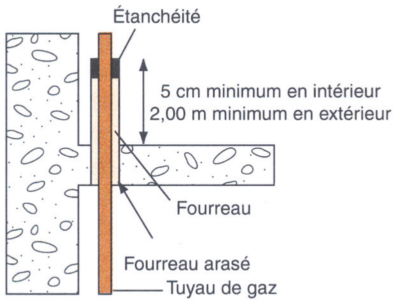


Distance par rapport à d'autres canalisations

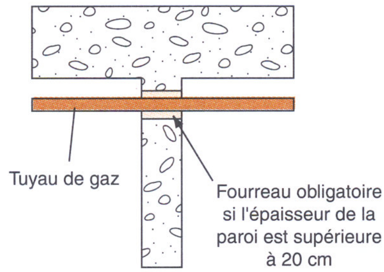


Le calfeutrement est interdit

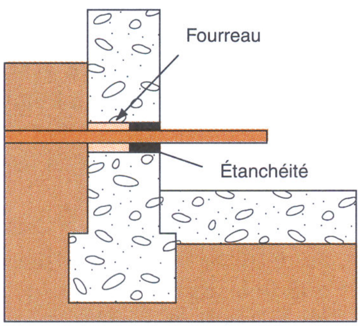
Figure 37 : Le passage des tubes à gaz en cuivre



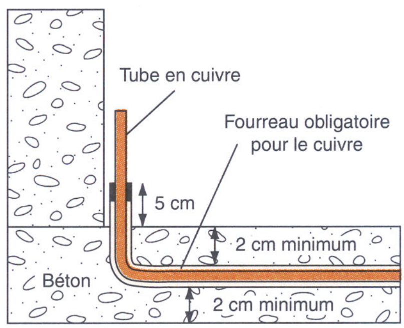
Traversée de plancher



Traversée de murs ou cloisons



Pénétration dans une habitation à travers un mur enterré



Parcours encastré en dalle béton
(avant la réalisation de la dalle, puisque l'engravure est interdite dans une dalle existante)

Il est interdit de pratiquer une saignée dans une dalle de béton pour y encastrer une canalisation de gaz. L'encastrement ne peut se faire qu'au moment du coulage de la dalle.
Les tuyauteries doivent être placées à une profondeur telle que le matériau de recouvrement ait au moins 2 cm d'épaisseur pour le sol et 1,5 cm pour une paroi verticale.
Les parties encastrées ne doivent comporter aucun assemblage mécanique. Les

jonctions par brasage doivent être limitées au strict minimum nécessaire : nous vous les déconseillons.

Les robinets de barrage et le raccordement des appareils

L'extrémité libre d'une tuyauterie doit être équipée d'un robinet de commande ou d'un bouchon vissé. Les robinets aux normes actuelles sont équipés de raccords filetés permettant de raccorder une tuyauterie en cuivre ou un tuyau flexible à embout mécanique (figure 38). Depuis le 1er juillet 1997, il est impératif d'utiliser un robinet de type ROAI (Robinet à Obturation Automatique Intégrée). Les ROAI coupent automatiquement l'arrivée de gaz en cas de débranchement ou de sectionnement du flexible. Attention au sens de raccordement du ROAI.

Les tuyaux souples raccordés sur about annelé (tétine) ne sont plus autorisés.

> ! Les ROAI sont obligatoires dans le neuf et en rénovation.

Une fois l'appareil en place, le robinet de commande doit demeurer accessible. Il est considéré comme accessible s'il se trouve à moins de 0,80 m de l'emplacement prévu de l'appareil à desservir et de 0,05 m à 1,70 m du sol.

Si l'appareil est raccordé au moyen d'un tuyau flexible, le robinet de commande doit être placé de telle façon que le tuyau soit visitable sur toute sa longueur.

Raccordement d'un robinet de gaz NF

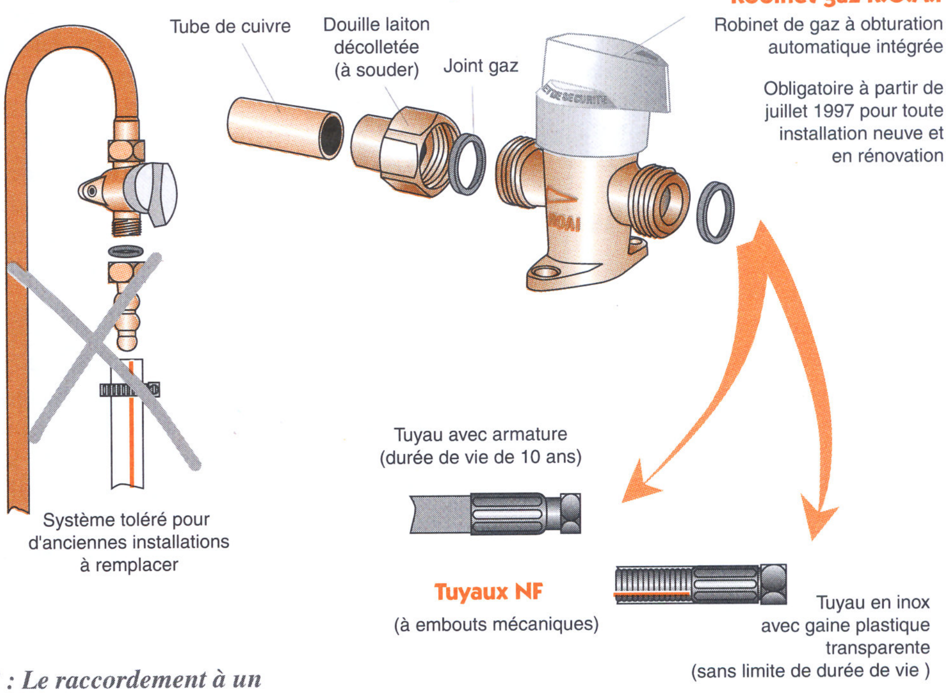


Figure 38 : Le raccordement à un robinet ROAI

Le robinet de commande n'est pas obligatoire, mais conseillé, lorsque l'appareil est raccordé au moyen d'un tube rigide et pourvu d'un robinet commandant l'arrêt du gaz (plaques de cuisson, chauffe-eau).
Sont raccordés par tubes rigides :
— les appareils de cuisine incorporés dans des blocs ;
— les appareils de production d'eau chaude ;
— les appareils fixes de chauffage.

Sont raccordés par flexibles à embouts mécaniques :
— les appareils de cuisine non incorporés dans les blocs ;
— les appareils de chauffage mobiles.

Les tuyaux flexibles de raccordement vieillissent et doivent être remplacés avant la date limite d'utilisation dont ils sont estampillés de manière apparente. Il existe désormais des tuyaux en inox sans date de péremption, dont l'utilisation tend à se généraliser. Utilisez uniquement du matériel portant la mention NF-Gaz.

Le butane et le propane

Les installations équipées aux hydrocarbures liquéfiés (butane ou propane) doivent respecter, comme pour le gaz de ville, certaines règles de ventilation (voir plus haut « La ventilation »).

Les bouteilles de butane sont destinées à être installées à l'intérieur, car elles ne sont pas adaptées au froid : le butane ne s'évapore plus à partir de 5 °C. Une seule bouteille de 13 kg peut être stockée dans un même local. Le butane peut être détendu dès sa sortie de la bouteille ou à partir d'un dispositif de jumelage, ou encore à proximité des appareils. S'il s'agit d'un poste double, les deux bouteilles doivent être réunies par un coupleur-inverseur ; c'est un appareil qui permet de brancher ensemble plusieurs bouteilles et, lorsqu'un récipient est vide, de passer de l'une à l'autre, manuellement ou automatiquement. Pour les coupleurs-inverseurs automatiques, un voyant indique que l'une des bouteilles est vide.

En ce qui concerne le propane, les bouteilles doivent être installées à l'extérieur de l'habitation. Elles doivent être en position debout, stabilisées, dans un endroit aéré ou en plein air. Dans ce dernier cas, les robinets et autres accessoires seront protégés par un auvent ou un capot. Il faut respecter une distance minimale par rapport aux soupiraux ou entrées d'air de l'habitation (1 m minimum). Si cette disposition n'est pas réalisable, il faut construire un muret séparatif. Si les bouteilles sont placées dans un abri attenant, l'abri devra être équipé de ventilations haute et basse de 200 cm^2 chacune ou d'une porte grillagée et ne devra pas servir au stockage de combustibles solides ou liquides ni de produits corrosifs. Aucune autre canalisation ne doit traverser l'abri.

L'abri devra être réalisé en matériaux incombustibles (pierres, briques, béton) et ne comporter aucune communication avec l'intérieur du bâtiment, excepté le passage des tuyauteries après la réalisation d'un joint d'étanchéité. Si plusieurs bouteilles sont nécessaires, elles seront reliées par un coupleur inverseur et un limiteur de pression (figure 39).

L'installation doit respecter les mêmes règles que pour le gaz de ville. Un

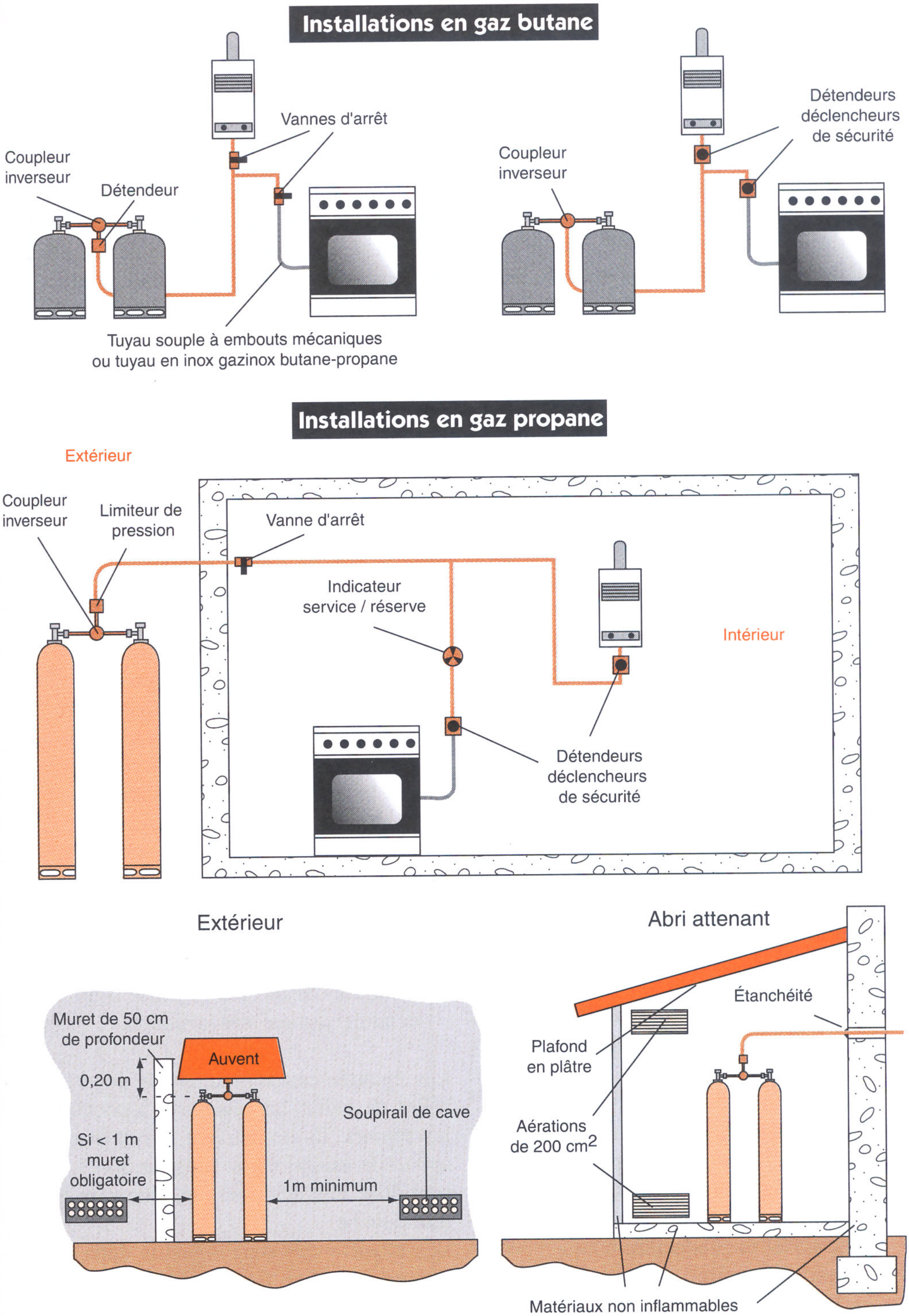


Figure 39 : Le raccordement des bouteilles de butane et de propane

détendeur déclencheur de sécurité sera placé en amont de chaque appareil.

> **!**
>
> N'oubliez pas de contacter un contrôleur Qualigaz après la réalisation ou la modification de votre installation gaz afin d'établir un certificat de conformité.

Le propane existe aussi en citerne. Les citernes, ainsi que tous les organes de fonctionnement sont installés par le distributeur. Les règles d'installation relèvent donc entièrement de sa compétence.
Les citernes peuvent être enterrées dans un regard maçonné ou enfouies directement dans le sol.

LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE

L'eau chaude sanitaire est un élément primordial du confort. Elle doit être disponible à tout moment, en quantité suffisante et à la bonne température. Son coût de production doit être le plus bas possible. Pour chauffer l'eau, il faut de l'énergie : du gaz ou de l'électricité ou même de l'énergie solaire.

Les différents systèmes

Les appareils à gaz

Plusieurs procédés sont employés pour produire de l'eau chaude à partir du gaz :
— grâce à une chaudière mixte combinant le chauffage central à eau chaude et la production d'eau chaude sanitaire ;
— au moyen d'appareils instantanés ;
— par accumulation dans des ballons d'eau chaude.

Les appareils instantanés

Si vous souhaitez produire votre eau chaude sanitaire à partir du gaz, sans toutefois devoir installer un chauffage central, les appareils instantanés représentent la solution idéale : ils chauffent l'eau au fur et à mesure de la demande. L'eau froide arrive à la partie inférieure d'un serpentin ou d'un tube enroulé en spirale et sort à l'autre extrémité après avoir été chauffée au moyen d'un brûleur. L'avantage de ces appareils est que l'eau chaude est disponible à tout moment, en quantité illimitée. L'inconvénient est, parfois, un manque d'homogénéité de la température de l'eau fournie.
On distingue deux types d'appareils instantanés (figure 40) :
— le chauffe-eau, indiqué pour les faibles débits, pour un évier, par exemple, qui ne nécessite pas d'être raccordé à un conduit d'évacuation (voir, précédemment, « Le volume des locaux » et « La ventilation ») ;
— le chauffe-bain, de puissance plus importante, qui permet de satisfaire tous les besoins ménagers (cuisine, salles d'eau). Ces appareils doivent être raccordés à un conduit d'évacuation. Ils existent aussi avec ventouse, ce qui les dispense d'un conduit vertical d'évacuation.

Les chauffe-eau sont interdits dans les salles de bains, les chambres à coucher, les séjours. Ils ne peuvent desservir des appareils sanitaires de plus de 50 l : ils sont donc interdits pour une baignoire ou une douche.
Les chauffe-eau sont interdits dans les locaux ventilés uniquement par une bouche de VMC.
Les appareils instantanés sont adaptables à tous les types de gaz. En fonction de

leur puissance, les chauffe-bains sont raccordés à un conduit d'évacuation par un tuyau de raccordement dont le diamètre minimal extérieur est de :

— 83 mm pour les chauffe-eau raccordés d'une puissance de 8 à 9 kW ;
— 110 mm pour les chauffe-bains de 17 à 18 kW ;
— 125 mm pour les chauffe-bains de 21 à 28 kW.

Les appareils à ventouse sont raccordés directement sur l'extérieur.
Si l'appareil est destiné à desservir plusieurs postes, placez-le le plus près possible du poste où s'effectuent de petits puisages répétés (évier ou lavabo, par exemple), et limitez la longueur de la canalisation jusqu'aux autres postes (baignoire, douche).

Les chauffe-eau sont très sensibles à l'entartrage. Si vous ne possédez pas de système antitartre ou d'adoucisseur, il faudra faire procéder périodiquement au détartrage de l'appareil afin qu'il conserve toutes ses performances.

Les accumulateurs d'eau chaude à gaz

Les chauffe-eau à gaz à accumulation (figure 41) combinent les avantages des systèmes instantanés à ceux de l'accumulation des chauffe-eau électriques. L'eau chaude est disponible immédiatement en grande quantité et à température constante. Le temps de mise en température est très rapide : environ une heure et dix minutes pour 195 l. Il existe des modèles à poser ou à accrocher au mur, à

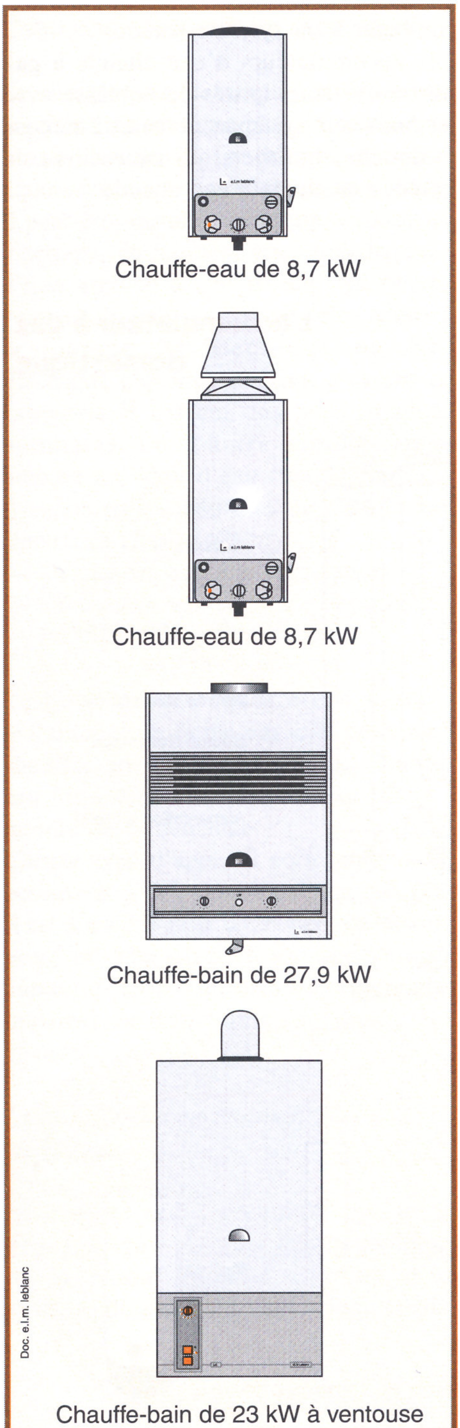


Figure 40 : Les chauffe-eau et les chauffe-bains

raccorder à un conduit de cheminée et même à ventouse. La plupart des modèles fonctionnent sans électricité. Les capacités vont de 115 à 290 l.

Il est également possible d'installer plusieurs accumulateurs en série ou de les combiner à un système solaire.

Les accumulateurs d'eau chaude à gaz retrouvent leurs lettres de noblesse avec les nouveaux systèmes de bains à remous et douches multijets qui nécessitent de grandes quantités d'eau chaude.

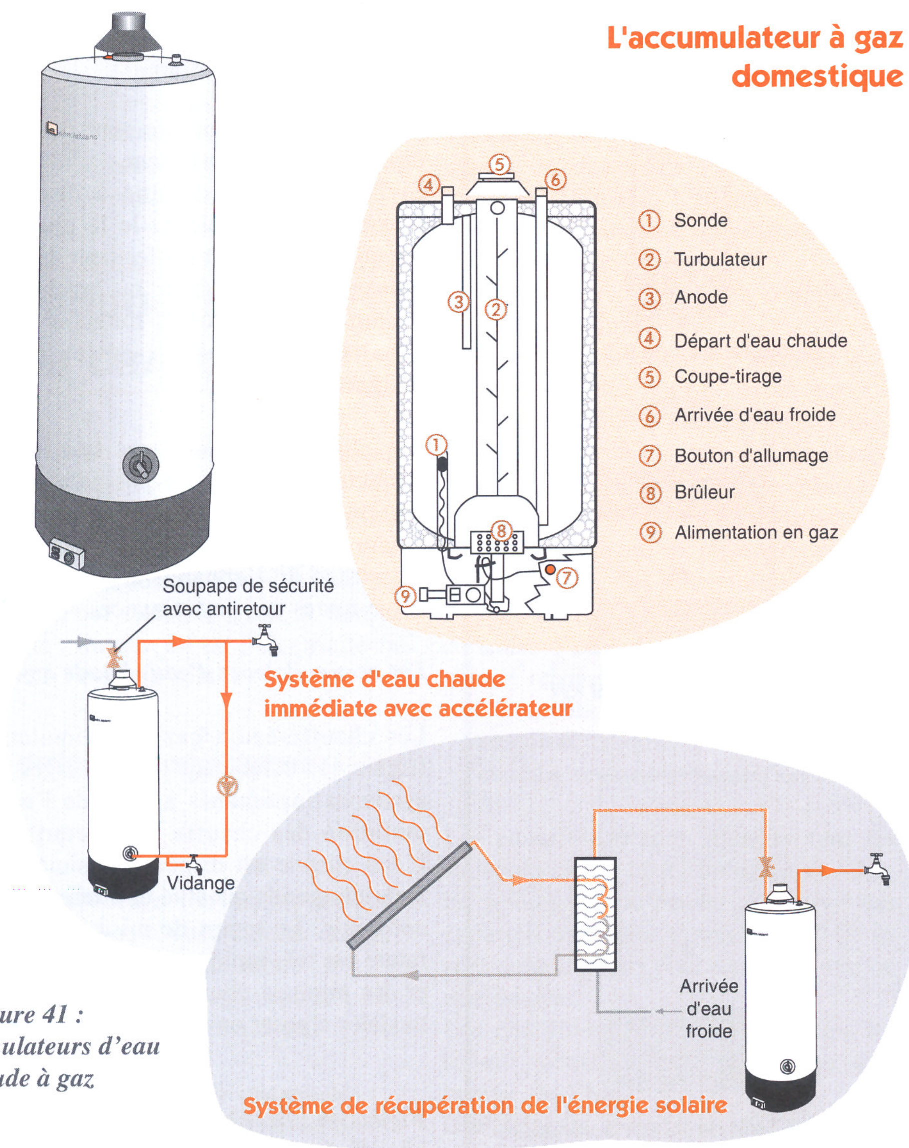


Figure 41 : Les accumulateurs d'eau chaude à gaz

L'eau chaude sanitaire électrique

Le chauffe-eau électrique constitue une solution très pratique pour la production d'eau chaude. Il fonctionne automatiquement et son entretien est très réduit. Il peut être installé n'importe où dans un logement, du moment que vous disposez d'une arrivée d'eau froide. Ne portez votre choix que sur des modèles admis à la marque NF-Électricité ou NF-Électricité performance. Les appareils de catégorie B offrent des performances optimales. Le chauffe-eau électrique procure un débit d'eau chaude constant. Il existe trois catégories de chauffe-eau électrique (figure 42) :

— les chauffe-eau à accumulation ;
— les chauffe-eau de faible capacité ;
— les chauffe-eau instantanés.

Le principe des chauffe-eau à accumulation et de faible capacité consiste à chauffer une réserve d'eau. Le chauffe-eau instantané chauffe l'eau au fur et à mesure de la demande.
Chaque type d'appareil correspond à des besoins et à des situations bien précises. Il est donc très utile d'évaluer vos besoins pour ne pas choisir un appareil de capacité trop importante (dépenses inutiles) ou trop faible (manque d'eau chaude).

Le chauffe-eau à accumulation électrique

Le chauffe-eau à accumulation est un gros réservoir — c'est là son principal inconvénient — isolé et muni d'un système de chauffage électrique (résis-

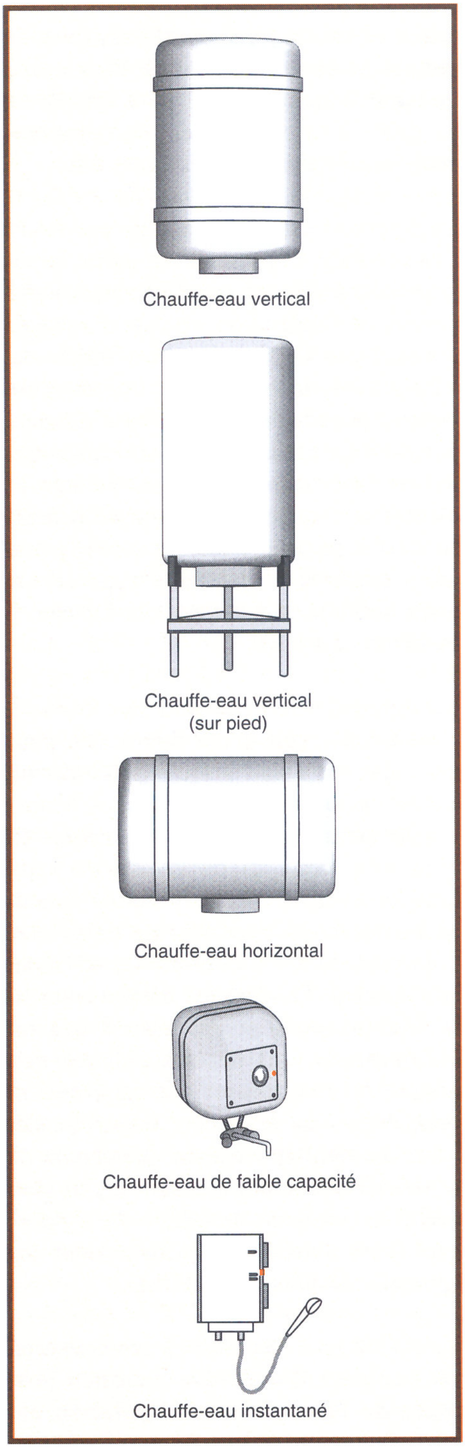


Figure 42 : Les divers types de chauffe-eau électrique

tance et thermostat de régulation). Il permet de chauffer en 6 à 8 heures une quantité d'eau allant de 75 à 300 litres et, grâce à sa cuve isolée, de conserver cette eau à température (figure 42).

Le réservoir est toujours sous pression ; l'eau chaude s'accumule en partie supérieure, d'où elle est puisée et, au fur et à mesure de l'utilisation, elle est remplacée par de l'eau froide, en partie inférieure. Choisissez de préférence un modèle vertical pour lequel la surface d'échange entre l'eau chaude et l'eau froide est moins importante. On trouve sur le marché des appareils verticaux ou horizontaux à suspendre (assurez-vous que la paroi destinée à recevoir l'appareil est assez solide), et des appareils à poser, à partir de 150 litres.

Le chauffage de l'eau peut être continu, c'est-à-dire régulé par le thermostat, pour des capacités allant jusqu'à 100 litres ou assuré exclusivement pendant les heures creuses pour des capacités supérieures si, bien sûr, vous disposez de ce type d'abonnement EDF. Le fonctionnement en heures creuses permet de bénéficier d'un prix du kWh inférieur de 40 % au tarif normal. Pendant les heures creuses, le fonctionnement est assuré par un automatisme qui permet une relance manuelle aux heures de tarification normale, en cas de manque d'eau chaude. En revanche, l'abonnement permettant de bénéficier des heures creuses est plus cher que l'abonnement de base : c'est pourquoi il est conseillé uniquement pour des appareils de plus de 100 litres.

Le chauffe-eau électrique à accumulation est composé d'une cuve émaillée protégée de la corrosion. L'isolation est réalisée par injection de mousse entre cette cuve et l'enveloppe extérieure. La cuve est pourvue d'une anode anticorrosion en magnésium.

Le bloc de chauffe (partie électrique) se compose (figure 43) :

— d'une résistance électrique stéatite, placée dans un fourreau métallique, ou thermoplongeante, placée directement dans la cuve ;
— d'un thermostat de régulation, préréglé en usine à 65 °C et équipé d'une sécurité de surchauffe.

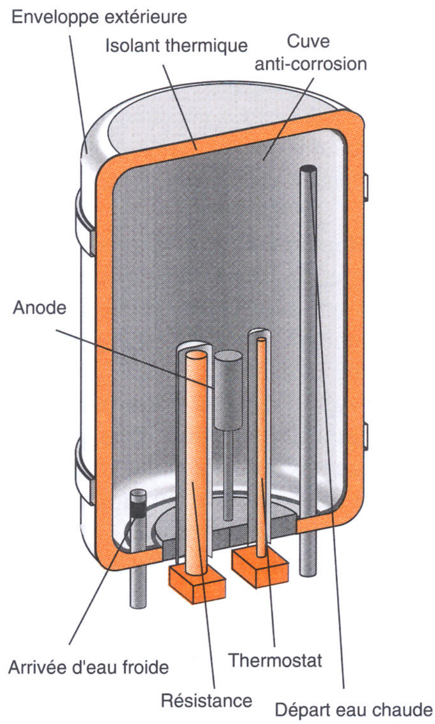


Figure 43 : Le chauffe-eau électrique à accumulation

Il existe des chauffe-eau à accumulation à double puissance (figure 44). Dans ce cas, l'appareil est muni d'un deuxième système de chauffage électrique qui

permet de réchauffer tout ou partie du volume d'eau pendant la journée. L'autre corps de chauffe fonctionne uniquement pendant les heures creuses. Cette solution convient pour des besoins irréguliers en eau chaude.

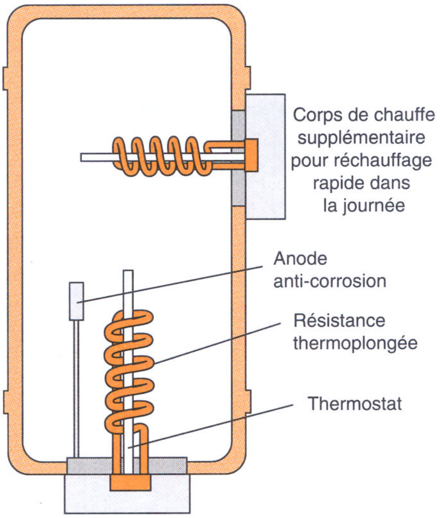


Figure 44 : Le chauffe-eau à accumulation à double puissance

Le chauffe-eau de faible capacité

La constitution d'un chauffe-eau de faible capacité est similaire à celle d'un chauffe-eau à accumulation. En revanche, ces modèles n'offrent que des capacités de 10 à 30 litres.

Ce type de chauffe-eau est capable de porter le volume d'eau à température en moins d'une heure (pour des puissances de 900 à 2 000 W). Il fonctionne en permanence, régulé par thermostat.

Le chauffe-eau de faible capacité convient très bien pour des points d'eau uniques ou éloignés du reste de l'installation et qui ne nécessitent pas une importante demande d'eau chaude (évier, lavabo).

Il existe des modèles muraux et des modèles spéciaux pour une pose sous évier.

Le chauffe-eau électrique instantané

Les chauffe-eau électriques instantanés ne stockent pas l'eau chaude mais la produisent au fur et à mesure de la demande. Ils sont de taille très réduite et peuvent être installés dans les mêmes conditions que les appareils de petite capacité.

Malheureusement, ces appareils consomment une quantité importante d'électricité, de l'ordre de 6 000 W, et n'offrent qu'un débit limité : 3 à 4 litres d'eau à 40 °C à la minute. Ils doivent être associés à des pommes de douche spécifiques.

Les règles à respecter pour les chauffe-eau à accumulation

Installez de préférence le chauffe-eau dans le volume chauffé de votre habitation. Si cette solution n'est pas réalisable, placez l'appareil dans le volume non chauffé (cave, garage), en réduisant le plus possible la longueur des tuyauteries jusqu'aux points d'utilisation. Ces tuyauteries doivent être isolées thermiquement afin d'éviter les déperditions.

Préférez un modèle vertical à un modèle horizontal. Si vous choisissez le modèle horizontal, prévoyez-le d'une capacité supérieure de 50 litres au modèle vertical.

Pour un point d'utilisation éloigné de plus de 8 mètres du chauffe-eau, prévoyez un deuxième appareil de faible capacité (figure 45) ou un système d'eau chaude

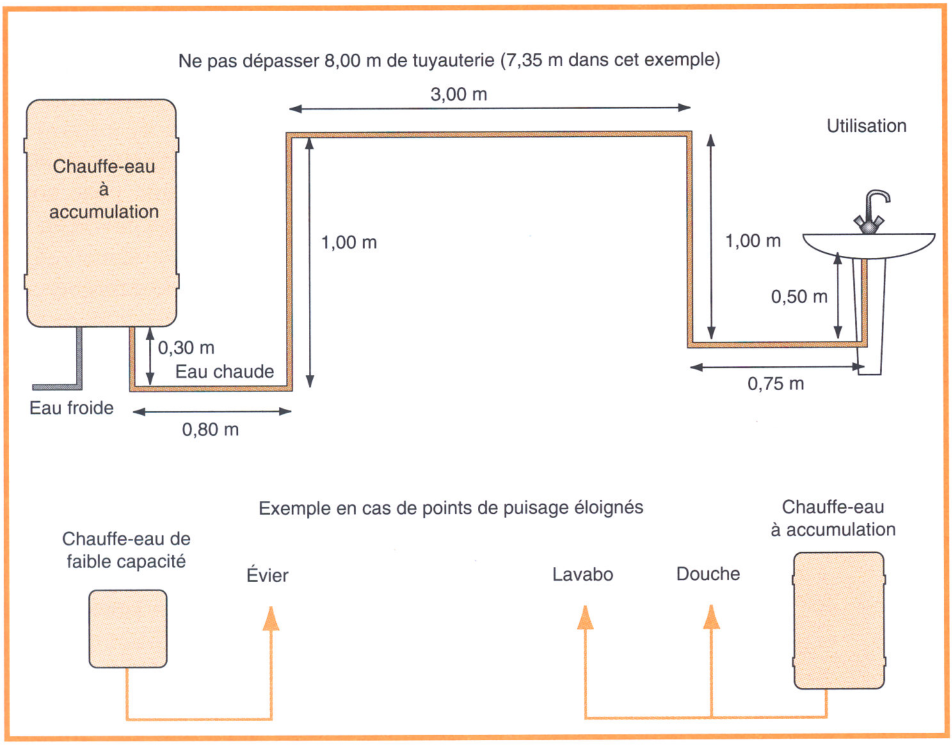


Figure 45 : La longueur des tuyauteries

immédiate avec accélérateur (voir figure 41).

Pour un appareil à fixation murale, vérifiez que la paroi sur laquelle il doit être installé est apte à supporter son poids.

Les appareils de 15 à 50 litres peuvent être fixés :

- sur les murs pleins de 20 cm d'épaisseur minimum par quatre boulons de scellement de ø 10 mm ;
- sur les murs en matériaux creux (de type alvéolaire) de 20 cm minimum, il est nécessaire de réaliser un ancrage avec scellements au mortier de ciment ;
- sur les cloisons de 15 à 20 cm d'épaisseur, les boulons doivent traverser la paroi et être reliés deux à deux par des contre-plaques métalliques (sauf pour les chauffe-eau de 15 litres) ;
- sur les cloisons minces (carreaux de plâtre, par exemple), pour les chauffe-eau de 15 litres exclusivement, avec des fixations et contre-plaques. Les capacités supérieures sont interdites sur ce type de cloison.

Les chauffe-eau d'une capacité supérieure à 50 litres peuvent être fixés :

— sur des murs pleins de 20 cm d'épaisseur minimum avec des boulons de scellement de ø 10 mm ;

— sur des murs creux de 20 cm d'épaisseur minimum ou des

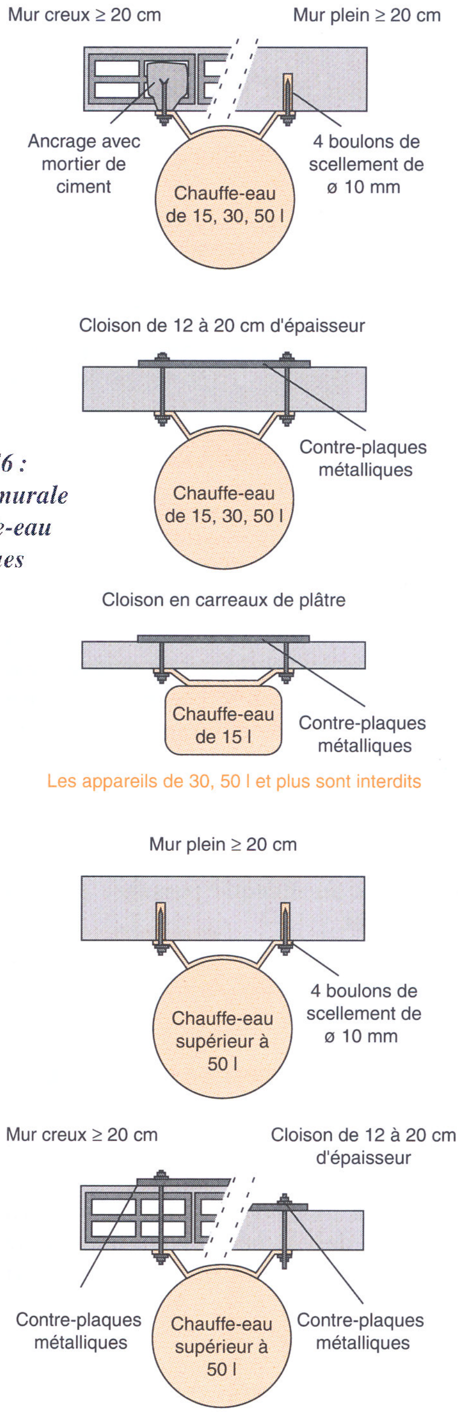


Figure 46 : La fixation murale des chauffe-eau électriques

cloisons pleines de 12 à 20 cm, par des boulons traversant la paroi et solidarisés deux par deux par des contre-plaques métalliques.

Un espace libre minimal (figure 47) doit être respecté de part et d'autre d'un chauffe-eau ;
- 10 cm entre le dessus de l'appareil et le plafond ;
- 40 cm entre le dessous de l'appareil et le sol ;
- 12 cm entre le bord de l'appareil et la paroi en cas de pose dans un angle.

L'espace libre devant un appareil sur pieds doit être de 75 cm minimum.
Dans les locaux secs, le chauffe-eau peut être installé n'importe où, dans un placard par exemple, sous réserve qu'il demeure accessible en cas de dépannage ou de remplacement.
Dans les locaux humides (salle d'eau), l'installation du chauffe-eau est réglementée.

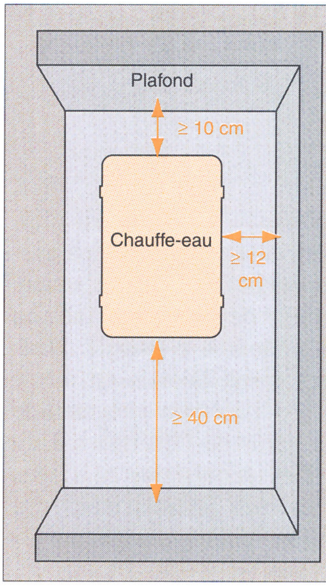


Figure 47 : Les cotes autour d'un chauffe-eau électrique

L'installation électrique alimentant le chauffe-eau doit être en conformité avec la norme NF C 15-100 Installations électriques à basse tension. Il doit obligatoirement être raccordé à la prise de terre.
Veillez à ce que le diamètre des canalisations d'eau (alimentation et départ) soit suffisant.
Installez un groupe de sécurité sur l'arrivée d'eau froide et un réducteur de pression, si vous n'en disposez pas en tête d'installation.
Ne raccordez pas les canalisations en cuivre directement sur les sorties du chauffe-eau : intercalez un manchon constitué d'un autre métal (acier, laiton) ou mieux un raccord diélectrique.
Actionnez la manette de vidange du groupe de sécurité au moins une fois par mois pour en vérifier le bon fonctionnement.
Si l'eau de votre région est très calcaire et que vous ne disposez pas de système antitartre, faites procéder après quelques années au détartrage de la cuve de l'appareil, dans le souci de conserver ses performances.

Les chauffe-eau solaires

L'énergie solaire est mal connue, mais elle est de nouveau à l'ordre du jour. Plusieurs fabricants proposent des systèmes de récupération de l'énergie solaire pour le chauffage de l'eau combinés ou non à une autre source d'énergie. Dans les régions très ensoleillées, il est même possible de produire son eau chaude uniquement à partir de l'énergie solaire (figure 48). Les économies réalisées peuvent s'avérer très intéressantes.
Une installation solaire comprend les éléments suivants :

- un capteur ou absorbeur, exposé au soleil ;
- un ballon pour le stockage de l'eau réchauffée ;
- un circuit hydraulique.

Il existe deux principes de fonctionnement (figure 48). Pour les appareils destinés aux régions très ensoleillées ou tropicales (DOM-TOM), l'eau froide transite par le ballon de stockage puis est envoyée dans le capteur où elle se réchauffe. Ensuite, par effet de thermosiphon, elle repart vers le ballon où elle est stockée.

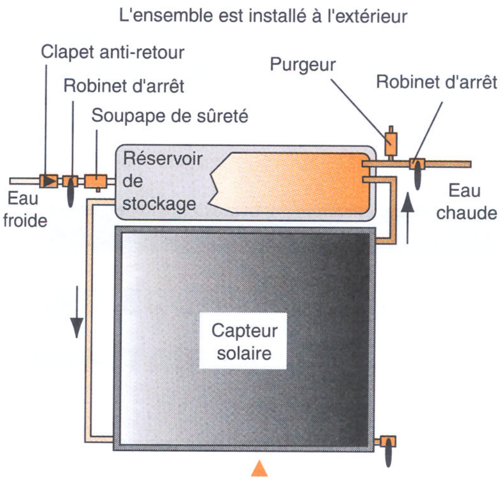
Pour les appareils destinés aux régions moins ensoleillées, le circuit hydraulique transitant par le capteur est indépendant du réseau d'eau sanitaire. Ce circuit comporte un fluide caloporteur qui circule à travers un serpentin (échangeur) dans le ballon de stockage et réchauffe l'eau qu'il contient.
Dans les deux cas, le chauffe-eau solaire peut être équipé d'une résistance électrique additionnelle qui permet de remédier au manque passager d'ensoleillement.
La surface des capteurs dépend du volume de stockage du ballon.

Les besoins en eau chaude

Avant de choisir votre appareil de production d'eau chaude, il faut déterminer sa puissance et sa capacité en fonction de vos besoins, du nombre de points d'eau et du niveau de confort recherché.

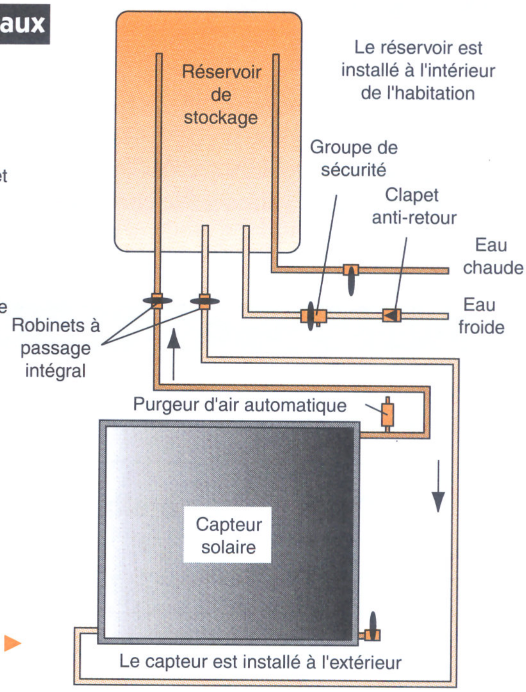
Figure 48 : Les chauffe-eau solaires ▶

Chauffe-eau solaires pour pays tropicaux

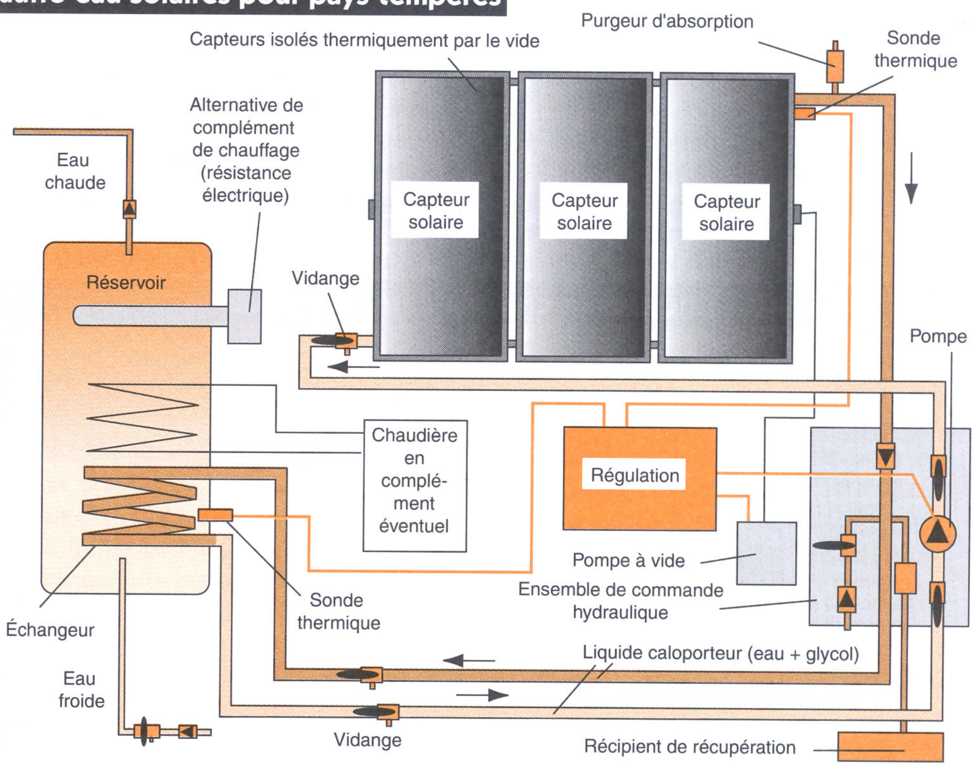


Chauffe-eau thermosiphon monobloc

Chauffe-eau thermosiphon à éléments séparés



Chauffe-eau solaires pour pays tempérés



Doc. Stiebel Eltron

Les appareils instantanés à gaz

Dans la gamme domestique des appareils instantanés à gaz, vous avez le choix entre cinq puissances. Le tableau ci-dessous vous permettra de choisir votre chauffe-eau ou chauffe-bain en fonction de vos équipements sanitaires.

Choix d'un chauffe-bain	
Utilisation	**Puissance**
Évier ou lavabo	8,7 kW
Évier + lavabo	8,7 kW ou 17,4 kW
Lavabo + évier + douche	17,4 kW
Lavabo + évier + petit bain	22,4 kW
Évier + lavabo + bidet + grand bain	27,9 kW

Les appareils électriques

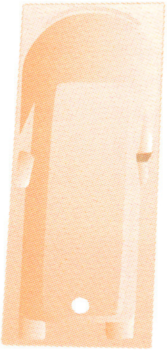
Les besoins journaliers pour une personne sont en moyenne de 50 litres d'eau chaude à 60 °C. Cette moyenne dépend également du nombre de points d'utilisation, de leur nature (douche, baignoire), de leur distance du chauffe-eau et du nombre d'occupants.
Si vous choisissez un appareil à accumu-

<table>
<tr><th colspan="14">Choix d'un chauffe-eau électrique</th></tr>
<tr><th>Équipement sanitaire</th><th>Évier</th><th colspan="2">Évier + lavabo</th><th colspan="2">Évier + lavabo + douche</th><th colspan="2">Évier + lavabo + baignoire sabot</th><th colspan="2">Évier + lavabo + douche + baignoire</th><th colspan="2">Évier + lavabo + douche + baignoire</th><th colspan="2">Évier + lavabo + 2 douches + baignoire</th></tr>
<tr><td>Nb. occupants
a = adulte
e = enfant</td><td>1a</td><td>1a</td><td>2a</td><td>1a</td><td>2a</td><td>1a</td><td>2a</td><td>2a</td><td>2a + 1e</td><td>2a + 1e</td><td>2a + 2e</td><td>2a + 2e</td><td>2a + 3e</td></tr>
<tr><td>Type de logement</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">F1</td><td colspan="2">F2</td><td colspan="2">F3</td><td colspan="2">F4</td><td colspan="2">F5 et plus</td></tr>
<tr><td>Capacité (en litres) du chauffe-eau en alimentation directe</td><td>15 ou 30</td><td colspan="2">50 ou 75</td><td colspan="2">75 ou 100</td><td colspan="2">100</td><td colspan="2">déconseillé</td><td colspan="2">déconseillé</td><td colspan="2">déconseillé</td></tr>
<tr><td>Capacité (en litres) du chauffe-eau en heures creuses</td><td>déconseillé</td><td colspan="2">déconseillé</td><td colspan="2">100</td><td colspan="2">150</td><td colspan="2">150 ou 200</td><td colspan="2">250 ou 300</td><td colspan="2">300
ou
2 x 200</td></tr>
</table>

lation horizontal, prévoyez une contenance supérieure de 50 litres par rapport à un modèle vertical. Le tableau ci-avant propose un choix d'appareils verticaux en fonction des points d'eau à alimenter, du type de logement et du nombre d'occupants.

LES ÉQUIPEMENTS SANITAIRES

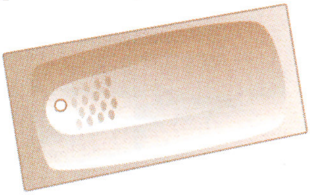
Nous allons à présent passer en revue les différents équipements sanitaires de la maison. Le choix des appareils dépend de nombreux critères : l'utilisation et le niveau de confort souhaités, le prix et naturellement les goûts personnels. Sur ce dernier point, le choix est immense. Depuis plusieurs années les fabricants redoublent d'imagination pour proposer des couleurs et des formes adaptées à tous les intérieurs et à la fantaisie de chacun. Outre les aspects esthétiques et décoratifs, ne négligez pas les critères techniques : ne songez pas, par exemple, à installer une superbe baignoire d'angle de 200 l si vous ne disposez que d'un petit chauffe-eau électrique de 50 l. Nous signalerons chaque fois que nécessaire les points techniques à prendre en compte pour une utilisation optimale de vos équipements sanitaires, en fonction de vos besoins.



Parce qu'on ne change pas ses sanitaires tous les ans, il faut faire le choix juste dès l'achat. Qualité, sécurité et confort sont des points essentiels dans le choix d'un appareil sanitaire. La marque NF vous garantit des produits de qualité, testés et approuvés. Les sanitaires NF ont été testés pour leur résistance aux produits d'entretien, leur solidité et leur aptitude à l'usage. N'hésitez pas à choisir un matériel estampillé NF, même s'il est un peu plus cher qu'un modèle bas de gamme.
La norme prévoit trois niveaux de qualité (choix A, B et C). Les appareils de choix A sont ceux qui présentent le moins de défauts.

La salle d'eau

La salle d'eau est un lieu de vie à part entière. Outre l'hygiène quotidienne, c'est également dans cette pièce que l'on recherche de plus en plus confort, bien-être et détente.

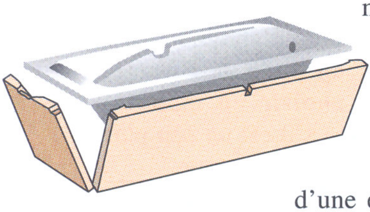


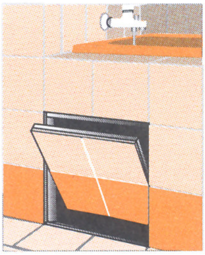
La baignoire

La baignoire se limitait encore il y a quelques années à un « sabot » dans lequel on faisait ses ablutions. Les énormes baignoires en fonte, très lourdes, étaient réservées aux plus nantis.
L'offre actuelle est si vaste que vous trouverez toujours le modèle adapté à votre salle d'eau, votre budget et vos besoins. Que vous préfériez la fonctionnalité de la douche ou le confort du bain, les baignoires actuelles remplissent ces deux fonctions. Si vous privilégiez le confort, les baignoires se font désormais jacuzzis et se mettent à bouillonner.

Le choix d'une baignoire dépend aussi de la place dont vous disposez et surtout de votre système de production

d'eau chaude. Un bain nécessite en moyenne 150 à 200 l d'eau, dont la moitié environ d'eau chaude. Vous devez disposer d'une évacuation d'eau d'un diamètre suffisant (voir page 43). Prévoyez de préférence des parois carrelées autour de la baignoire. Vous pouvez réaliser l'habillage de la baignoire vous-même, par exemple en carreaux de plâtre hydrofuges carrelés, ou opter pour un tablier spécialement prévu pour votre modèle.



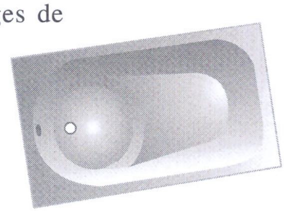


N'oubliez pas de réserver un emplacement pour la trappe de visite en cas de besoin d'intervention sur la vidange et les alimentations d'eau.
Vous pouvez également réaliser le tablier de la baignoire avec un panneau mélaminé équipé de pieds réglables et ajusté sous le rebord de la baignoire.

Les matériaux

La fonte émaillée est de moins en moins utilisée pour les baignoires, même si l'on trouve encore quelques modèles dans ce matériau. Les baignoires en fonte sont solides et conservent bien la chaleur du bain. Leur inconvénient est leur poids élevé (attention aux surcharges de planchers légers). Elles sont relativement onéreuses à l'achat.
Les baignoires en acier émaillé souffrent également d'un manque de choix. Elles sont souvent de forme standard et bon marché. Leurs inconvénients sont la fragilité de leur émail, à la différence des modèles en fonte, et le fait qu'elles transmettent les bruits d'impact. Pour remédier à cet inconvénient elles doivent être isolées et désolidarisées des parois verticales et horizontales par des plots antivibratiles.



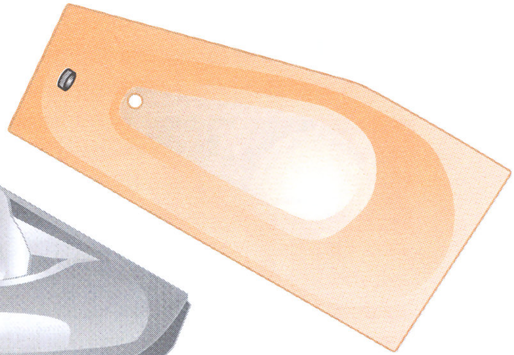
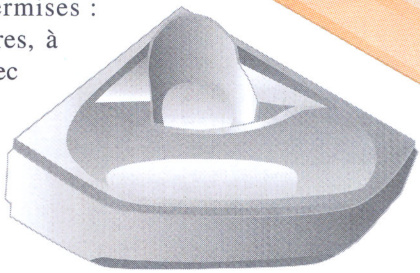


La tendance actuelle est aux baignoires acryliques. Leurs avantages sont nombreux : elles sont antidérapantes, très légères, assurent une bonne isolation phonique et thermique et permettent des formes illimitées. Leurs couleurs sont variées et durables, car le matériau est teinté dans la masse. Malheureusement, elles se rayent facilement, craignent les brûlures de cigarette et certains produits ménagers non adaptés.
Leur souplesse présente un inconvénient : si elles sont mal posées, les baignoires acryliques ont tendance à se déformer. Il faut prévoir une pose minutieuse (voir page 178). Certains fabricants proposent des matériaux synthétiques renforcés qui remédient à cet inconvénient.

> Il existe des produits antirayures spécialement adaptés aux baignoires acryliques.

Les tailles et les formes

Les plus petits modèles, dits sabots, ont une dimension d'environ 105 x 65 cm. Les baignoires rectangulaires classiques sont comprises entre 120 x 70 et 180 x 70 cm. Les modèles ergonomiques sont généralement

plus larges (jusqu'à 90 cm), pour un confort accru. Les baignoires d'angle font au minimum 135 x 135 cm.
Toutes les formes sont permises : rondes, ovales, rectangulaires, à fond plat pour la douche, avec accoudoirs et repose-tête pour les modèles ergonomiques, porte-savons intégrés, emplacements pour deux personnes, pour s'asseoir, etc.

Les systèmes balnéothérapiques

Le premier système balnéo a été inventé après la guerre par M. Jacuzzi. Ces systèmes, très onéreux hier, se sont démocratisés et ont fait leur apparition dans tous les catalogues des fabricants. La balnéothérapie, ou massage par l'eau, est relaxante ou tonique et favorise la circulation sanguine.
On distingue trois systèmes d'hydromassage :
— les systèmes à air, qui aspirent l'air de la salle de bains pour le rejeter par le biais d'injecteurs situés au fond de la baignoire. Ce sont les plus économiques. L'inconvénient est qu'ils sont assez bruyants et refroidissent rapidement le bain s'ils ne sont pas prévus pour réchauffer l'air avant de l'insuffler ;
— les systèmes à eau, qui permettent des massages plus intenses et plus localisés, aspirent l'eau du bain pour la rejeter par des buses orientables sur les côtés et sur le fond de la baignoire. L'efficacité de ces systèmes dépend du nombre de buses et de la puissance de la pompe ;
— les systèmes à air et eau, qui permettent de moduler la puissance des jets en y ajoutant de l'air. Le massage est plus agréable et plus efficace (figure 49).

On trouve également des systèmes mixtes qui combinent buses à eau et injecteurs d'air.
Le confort dépend aussi beaucoup des possibilités de réglage et de programmation des appareils : mise en route, possibilité de faire varier l'injection, programmes automatiques, réglages air / eau ou localisation des zones du corps à masser.
Les baignoires balnéo doivent respecter des normes et des règles de sécurité strictes. Le raccordement des parties électriques doit être conforme à la norme NF C 15-100 *Installations électriques à basse tension*, ce qui implique de protéger la baignoire par un dispositif différentiel à haute sensibilité (30 mA). Respectez bien les consignes d'installation des fabricants.
Un problème de taille apparaît avec l'hydromassage : celui de l'hygiène. En effet, l'eau bouillonnante favorise le développement des moisissures et de la flore microbienne. Pour éviter tout désagrément, choisissez toujours des matériels conformes aux normes NF, qui prévoient l'assèchement ou la désinfection des circuits d'eau après utilisation.

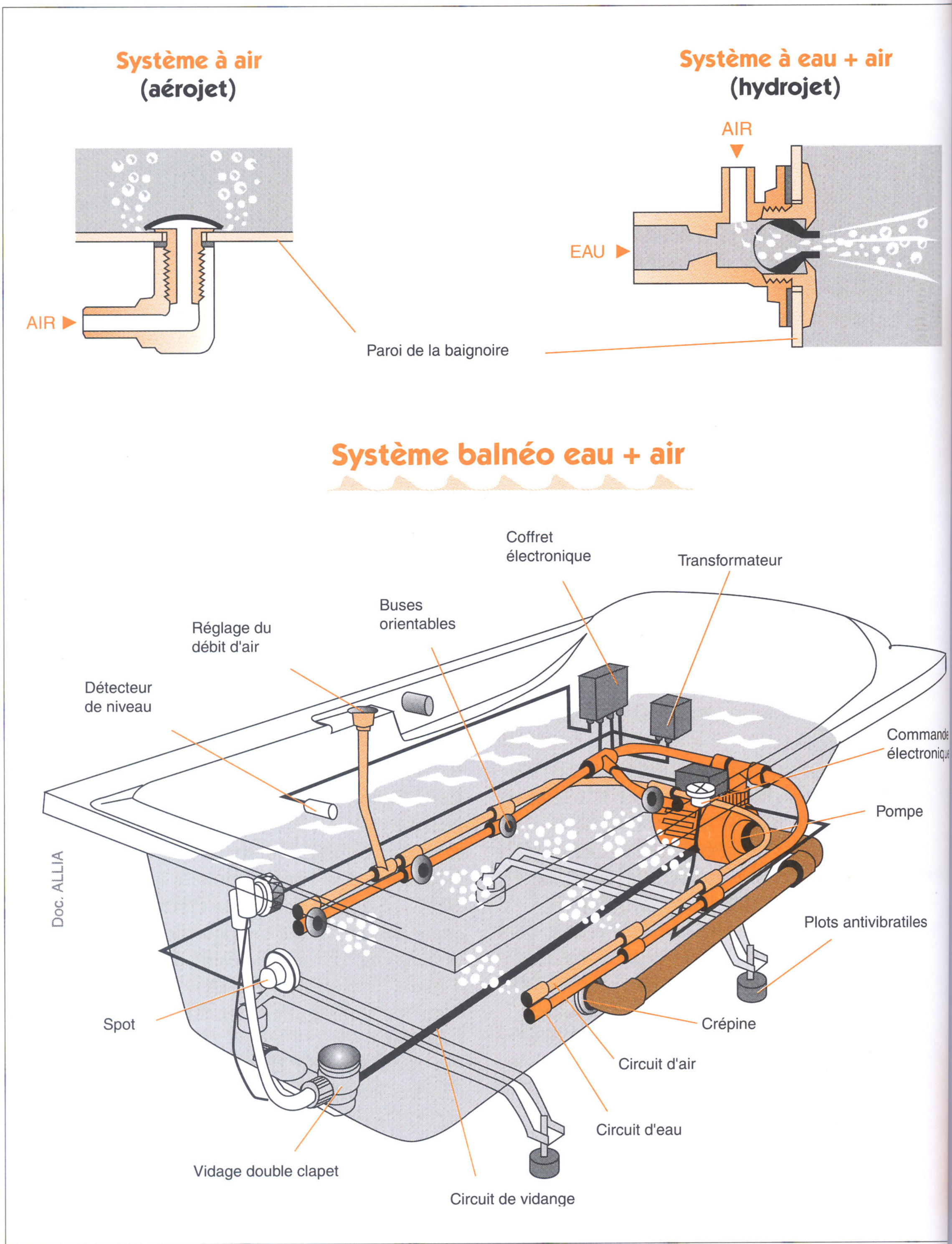
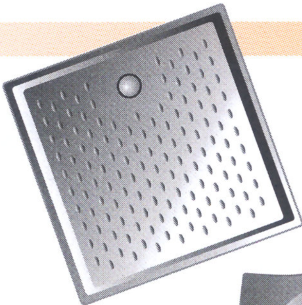
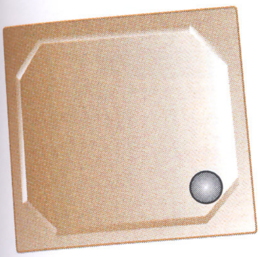
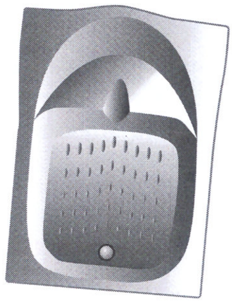


Figure 49 : Les baignoires balnéothérapiques



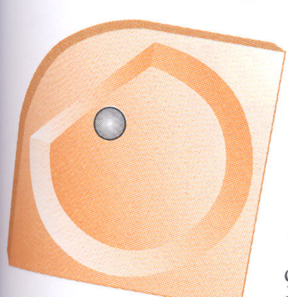




La douche

Pratique en rénovation ou pour les petits logements, simple et rapide pour la toilette quotidienne, la douche consomme peu d'eau comparativement à la baignoire. Les douches peuvent s'installer pratiquement partout. Même dans une salle de bains équipée d'une baignoire, la douche trouve sa place. Dans votre projet de construction, n'hésitez pas à prévoir une douche par chambre d'enfant ou d'amis pour éviter l'encombrement de la salle de bains.

Les bacs à douche s'appellent des receveurs. Ils sont généralement en céramique ou en acrylique. Comme pour les baignoires, les receveurs ne sont plus forcément carrés. Des formes nouvelles sont proposées par les fabricants, plus douces, arrondies, stylisées ou avec siège, par exemple. Il existe aussi des receveurs spécialement conçus pour être installés dans un angle.



Le carrelage s'impose sur les parois qui entourent le receveur. La douche est protégée par une cabine ou par un rideau.

Les plus petits receveurs ont des dimensions de 70 x 70 cm. C'est un minimum qui rend inconfortable l'utilisation de la douche si vous ne prévoyez pas une paillasse carrelée sur un ou plusieurs côtés du receveur. N'hésitez pas à choisir des dimensions plus généreuses (80 x 80 cm ou 90 x 90 cm).

On distingue deux types de receveur :

— à poser,

— à encastrer.

Outre l'aspect esthétique, votre choix dépendra de l'évacuation dont vous disposez, comme indiqué ci-après.

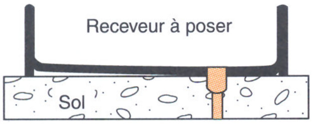
Les receveurs à poser

Les receveurs à poser sont simplement scellés sur le sol de la pièce d'eau (figure 50). Leurs côtés sont émaillés comme l'intérieur du bac, ce qui permet de les laisser apparents. Les receveurs à poser nécessitent une évacuation par le bas, dans la pièce inférieure ou dans l'épaisseur du sol. En cas d'évacuation latérale, il existe des receveurs surélevés à poser, qui permettent la pose du siphon et le passage de l'évacuation sous le receveur.

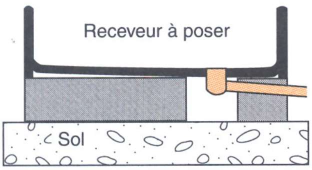
Les receveurs à encastrer

Ils sont prévus pour être encastrés dans le sol, dans un podium ou éventuellement sur un support de briques ou de parpaings (figure 51). Dans le sol, les receveurs à encastrer présentent le meilleur effet esthétique puisqu'il n'y a pas de différence de niveau : l'intégration est parfaite. L'étanchéité devra être très soignée afin d'éviter les infiltrations dans le sol. Préférez les sols carrelés.

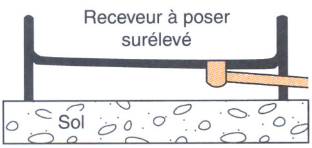
Les receveurs à poser



Pose directe sur le sol avec évacuation verticale



Pose sur support en polystyrène, briques ou parpaings avec évacuation latérale



Pose directe sur le sol avec évacuation latérale

Figure 50 : Les receveurs à poser

La profondeur du receveur est généralement comprise entre 13 et 16 cm. Il existe aussi des bacs extraplats, d'environ 4 cm de profondeur, du plus bel effet. Pour éviter tout risque de débordement, ces derniers sont équipés d'une bonde siphoïde surdimensionnée.

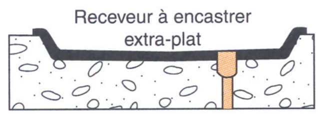
Pour l'encastrement dans le sol, il faut nécessairement une évacuation par le bas ou encastrée. Sur podium ou sur support, l'évacuation peut se faire latéralement. Tenez compte de la pente des canalisations d'évacuation pour déterminer l'emplacement du receveur par rapport au collecteur ou à la descente.

Si aucun receveur ne correspond à votre goût ou à la configuration de la pièce, vous pouvez réaliser une douche en maçonnerie et carrelage, avec une pente jusqu'au siphon. Soignez bien l'étan-

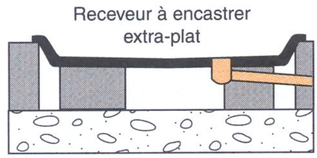
Les receveurs à encastrer



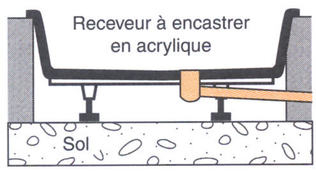
Pose directe dans le sol avec évacuation verticale



Même pose que ci-dessus



Pose sur un support en briques ou parpaings avec évacuation latérale



Pose sur un podium avec évacuation latérale

Figure 51 : Les receveurs à encastrer

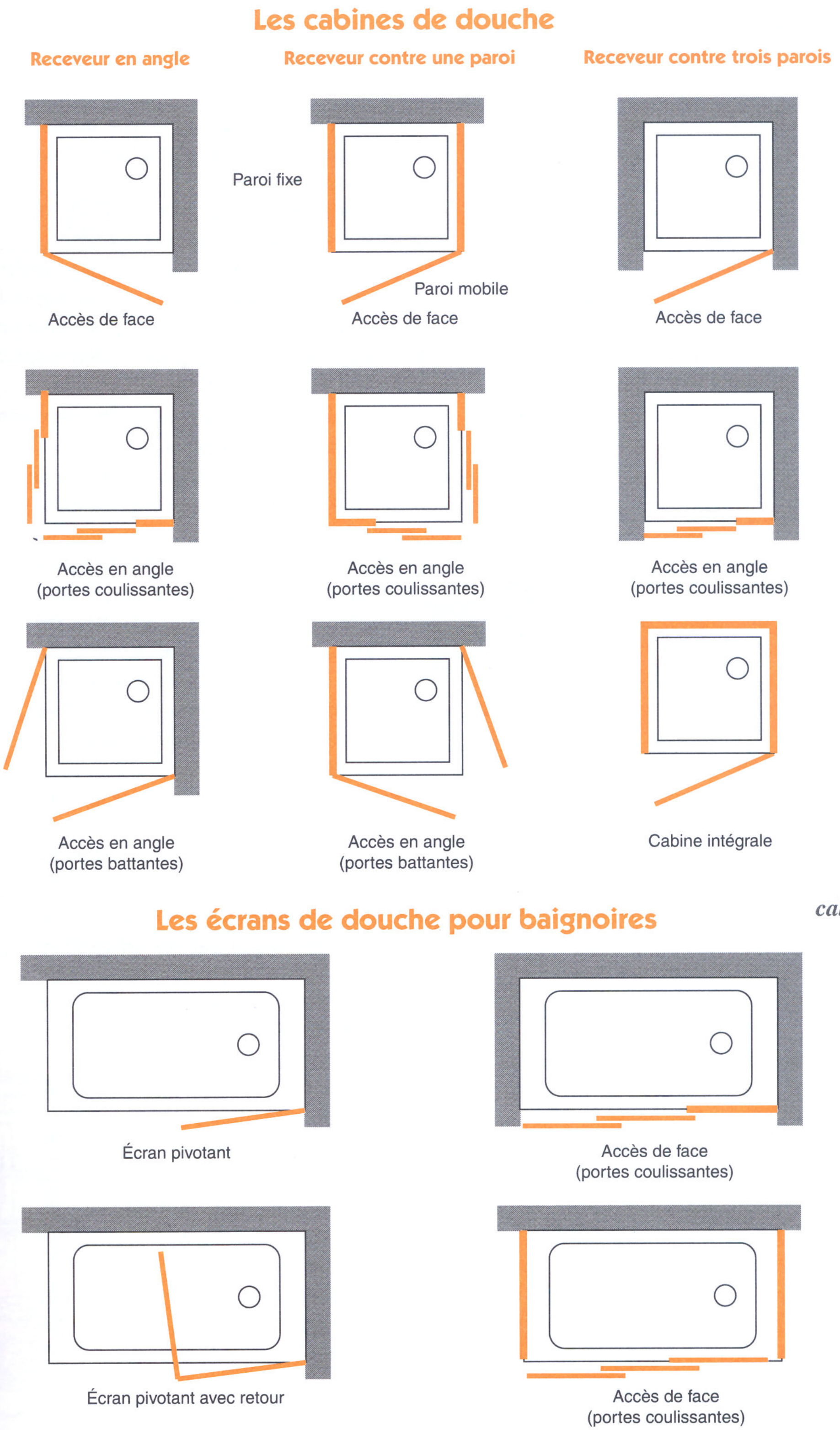
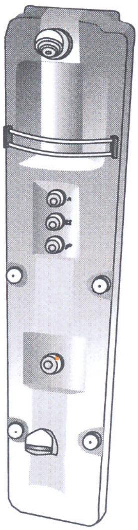


Figure 52 : Le choix des cabines de douche

chéité du sol. Tradionnellement, on réalise une protection constituée d'une feuille de plomb située sous la maçonnerie. Les bords de la feuille sont relevés pour former une sorte de bac étanche. Les côtés et le passage de l'évacuation sont soudés. Il faut prévoir également un trop-plein relié au système d'évacuation. La mise en œuvre de ce type d'étanchéité est relativement délicate : confiez-la à un professionnel. Prévoyez également un sol non glissant ou un caillebotis.

Les cabines de douche



Les rideaux de douche laissent place de plus en plus aux cabines de douche, plus esthétiques et plus confortables. Le choix est vaste également dans ce domaine. Les dimensions de la cabine dépendent du receveur. Généralement, les cabines de douche sont réglables et s'adaptent à la plupart des receveurs.
Il existe deux types de cabines :
— les cabines à accès de face, avec une porte pivotante ou en accordéon et une paroi fixe ;
— les cabines à accès d'angle, dont les parois pivotent ou coulissent.

L'emplacement du receveur et les parois existantes déterminent le choix de la cabine. Aidez-vous de la figure 52 pour choisir le type de votre cabine.

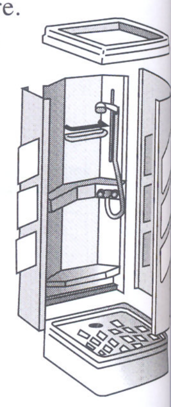
Les parois et les portes sont en vitrage synthétique ou en verre sécurité. Les cabines en verre sont plus chères.
Les profilés des cabines existent en de nombreux coloris, adaptés à vos accessoires de salle de bains ou à la couleur du carrelage.

Pour transformer une baignoire en douche, utilisez un pare-douche spécialement conçu.

Les cabines de douche sont esthétiques et pratiques, mais leur entretien est contraignant, à cause des dépôts de calcaire et de savon.
Effectuez la pose avec le plus grand soin pour garantir une bonne étanchéité. Respectez les règles de pose du fabricant et réalisez un joint de silicone entre la cabine, les parois et le receveur, côté intérieur et extérieur.

Il existe aussi des pare-douches adaptables aux baignoires, qui vont du simple panneau, pliable ou coulissant, au pare-douche intégral qui entoure toute la baignoire. Ils sont très pratiques pour transformer une baignoire en douche dans les logements anciens.
Si vous souhaitez profiter quotidiennement des bienfaits de l'hydromassage, il existe des cabines de douche spécialement équipées. En plus du pommeau habituel, ces cabines comportent des buses sur les côtés pour le massage du corps. L'inconvénient de ces systèmes, outre leur prix, est la sensibilité à l'entartrage. Un entretien régulier est nécessaire.

Les modèles haut de gamme proposent même une fonction hammam ou mini-sauna.



Si vous souhaitez équiper d'une douche une chambre ou une pièce qui n'est pas une salle d'eau, optez pour les cabines intégrales. Elles sont faciles à installer. Tous les éléments sont intégrés, il suffit d'une arrivée d'eau et d'une évacuation.

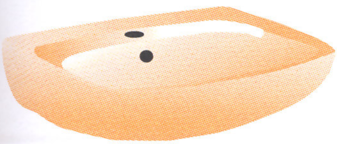
Le bidet

L'usage du bidet tend à disparaître. Les fabricants proposent encore quelques modèles, à poser ou suspendus. Une grande salle de bains est préférable pour accueillir cet appareil supplémentaire.

Les lavabos

Les lavabos existent dans de nombreux coloris. Ils sont souvent prévus pour être assortis aux autres appareils sanitaires de la salle de bains. Les dimensions et les formes sont variées, du classique lavabo ovale au lavabo d'angle. Pour plus de confort, optez pour un lavabo double. Pour l'hygiène, accompagnez vos W.-C. d'un lave-mains assorti. Le matériau le plus couramment utilisé est la porcelaine. L'alimentation s'effectue le plus souvent au moyen d'une robinetterie monotrou (mélangeur ou mitigeur). Auparavant, deux robinets étaient prévus, eau froide et eau chaude, mais cette technique est pratiquement abandonnée.
Les lavabos sont généralement livrés prépercés. Si vous souhaitez installer une robinetterie « à l'ancienne », avec deux robinets et un déverseur ou bec séparé, des opercules défonçables sont prévus de chaque côté du trou central. Faites-les percer de préférence par votre revendeur pour éviter les dégâts dus à un geste malencontreux.

Les lavabos suspendus



Les lavabos suspendus sont les plus courants. Ils sont fixés à la paroi à l'aide de tiges filetées scellées. Pour le serrage, on intercale toujours des rondelles en plastique afin d'éviter d'endommager la porcelaine. Le lavabo doit être fixé solidement. Choisissez des fixations adaptées à la paroi qui recevra l'appareil. Le système de consoles pour la fixation des lavabos était très courant il y a encore quelques années, mais il tend à disparaître.

Les lavabos sur colonne



Les lavabos sur colonne sont en réalité des lavabos suspendus auxquels on rajoute une colonne dont la finalité est de masquer siphon et canalisations. Le but de la colonne est principalement esthétique, elle n'est pas destinée, en premier lieu, à supporter le lavabo. Les fabricants proposent des modèles de colonnes stylisées modernes ou en forme de colonne antique, par exemple, ce qui permet d'imaginer les décors les plus fantaisistes, même dans la salle de bains.

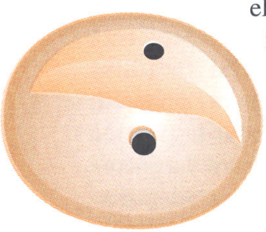


Il existe aussi des cache-siphons, « demi-colonnes » n'atteignant pas le sol. Ils donnent une touche de modernité au décor et sont à recommander pour l'hygiène, car ils facilitent l'entretien du sol.

Les vasques

Les vasques s'intègrent parfaitement au mobilier de la salle de bains. Elles sont

pratiques et simples d'entretien. Comme elles sont prévues pour être installées directement sur un meuble de salle de bains, elles permettent de profiter d'un vaste plan de toilette. Elles sont fabriquées en porcelaine ou en matériaux synthétiques. Tout comme les lavabos, elles sont prépercées pour accueillir une robinetterie. Il existe deux types de vasque (figure 53) :



— les vasques à recouvrement ;
— les vasques à encastrer.

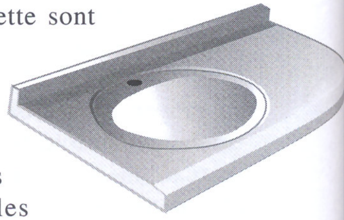
Les vasques à recouvrement sont posées, puis fixées sur le plan du meuble préalablement découpé. Le bord de la vasque vient en surépaisseur du plan de toilette. Les vasques à encastrer sont prévues pour être installées par le dessous du plan de toilette. Elles sont plus généralement destinées à des plans en marbre, en matériau composite ou en lamifié. Elles ne présentent pas de surépaisseur sur le plan de toilette. La pose doit être réalisée avec soin afin d'assurer une bonne étanchéité.

Les plans de toilette

Les fabricants proposent des plans de toilette avec vasque intégrée. L'étanchéité est parfaite puisque le plan et la vasque ne forment qu'une pièce. Les plans de toilette sont très pratiques et garantissent une hygiène parfaite grâce à leur grande simplicité d'entretien. La souplesse des matériaux de synthèse autorise toutes les formes et toutes les couleurs. Vous trouverez à coup sûr le modèle adapté à vos besoins.

> **i** Les plans de toilette sont livrés en une seule pièce, parfaitement étanches et simples à installer.

Les plans de toilette sont prévus pour être posés sur meuble. Votre choix sera donc limité par les dimensions proposées par les fabricants.



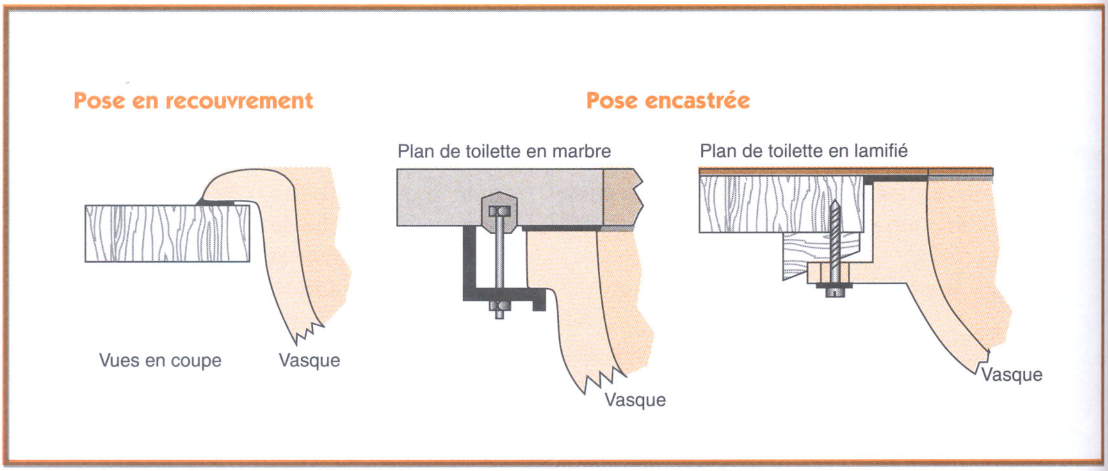
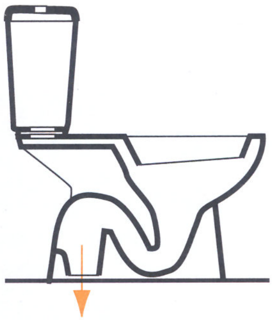
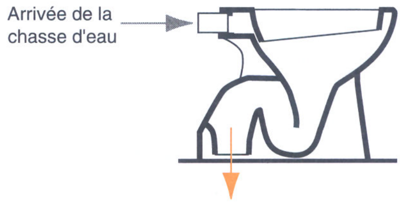


Figure 53 : Les vasques à recouvrement et à encastrer

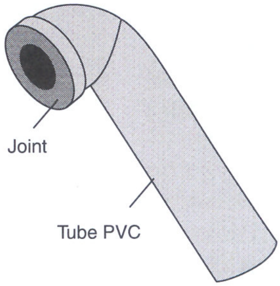
Les types de cuvette



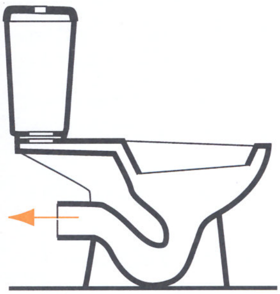
W.-C. complet à chasse d'eau attenante et sortie arrière cachée



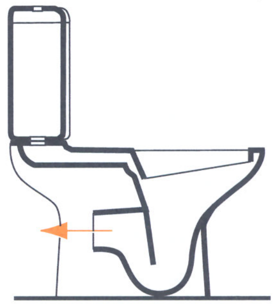
Cuvette indépendante à sortie arrière cachée



Pipe de raccordement pour W.-C. (pipe longue)

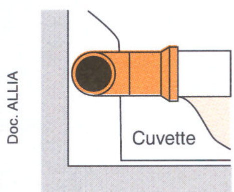


W.-C. complet à chasse d'eau attenante et sortie horizontale

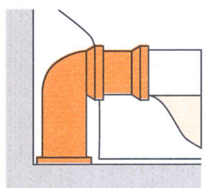


W.-C. complet à chasse d'eau attenante et sortie orientable cachée

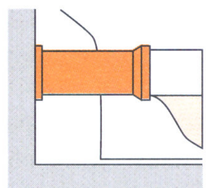
Exemples de raccordement d'une cuvette à sortie orientable cachée



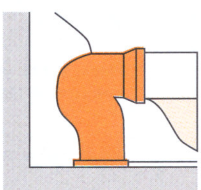
Pipe orientable



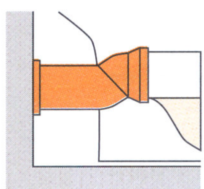
Sortie droite et pipe longue



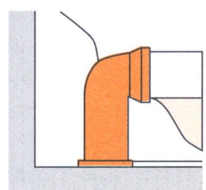
Sortie droite



Pipe contre-coudée



Pipe orientable



Pipe longue

Figure 54 : Les sorties de cuvette de W.-C.

Le W.-C.

Les W.-C. sont désormais tous « à l'anglaise », c'est-à-dire avec cuvette profonde en faïence, grès cérame ou porcelaine, recouverte d'un abattant fixé par des charnières à la cuvette. La cuvette est complétée par un système de chasse d'eau. Même si les formes varient peu, vous trouverez de nombreux modèles assortis à vos appareils sanitaires.

Les cuvettes

On peut distinguer plusieurs types de cuvette :
— les cuvettes sur pied, posées et fixées au sol ;
— les cuvettes suspendues, fixées sur un mur porteur ou sur un bâti support.

Toutes les cuvettes sont équipées d'un système de chasse d'eau qui peut être attenant ou séparé.

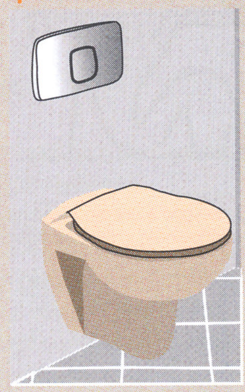
Les cuvettes sur pied

Les W.-C. sur pied sont les plus largement utilisés. Votre choix sera guidé par l'évacuation dont vous disposez. Deux modes d'évacuation sont possibles :
— sortie horizontale ;
— sortie arrière cachée.

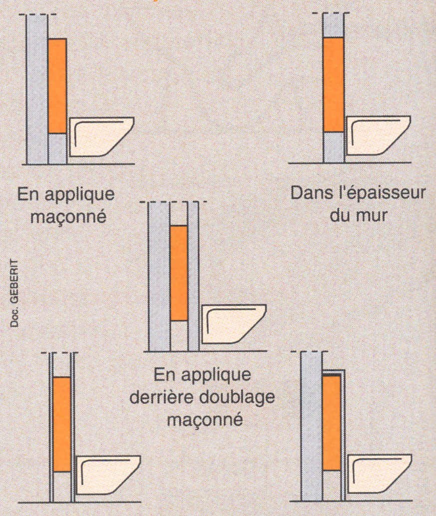
La sortie horizontale est la plus courante. Elle permet, en intercalant une pipe, de répondre à la majorité des besoins de raccordement d'évacuation.

Il existe une variante de la sortie horizontale appelée sortie orientable cachée. La sortie est toujours horizontale, mais est dissimulée dans la base de la cuvette (figure 54).

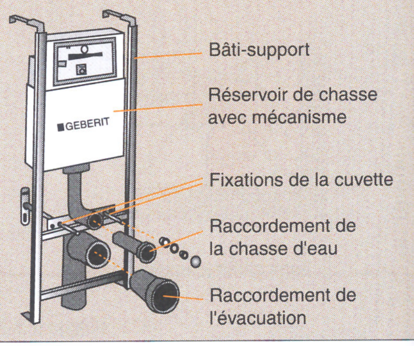
W.-C. suspendu avec chasse encastrée



Exemples d'installation



Bâti-support complet pour W.-C. suspendu



La sortie arrière cachée permet le raccordement à une évacuation au niveau du sol. Dans ce cas, la cuvette vient en recouvrement de l'évacuation.
Les anciennes cuvettes étaient parfois équipées d'une sortie centrale cachée.
Les cuvettes doivent être raccordées à des évacuations de ø 100 mm. Si vous ne disposez que d'une évacuation de ø 75 mm, vous pouvez installer un modèle à action siphonique de type ASPIRAMBO. Ce type de W.-C. n'est pas prévu pour fonctionner avec les réservoirs à économie d'eau.

Les cuvettes suspendues

Leur design s'accommode des salles de bains les plus modernes. Elles sont très prisées pour leur simplicité d'entretien. Les W.-C. suspendus sont réglables en hauteur et leur encombrement est réduit. Le bord supérieur de la cuvette doit être installé à 39 ou 40 cm du sol fini pour une assise confortable. Certains modèles sont proposés avec chasse d'eau attenante. Le W.-C. suspendu trouve néanmoins tout son intérêt avec un système de chasse d'eau encastré.

Les cuvettes suspendues sont idéales pour l'hygiène.

Pour faciliter la pose de votre W.-C. suspendu (figure 55), envisagez d'emblée un kit spécial composé de la chasse, de l'évacuation et des fixations. Le kit est prévu pour être masqué derrière un doublage ou dans un coffrage ou même dans l'épaisseur du mur. Les fabricants de cloisons en plaques de plâtre proposent aussi des supports spéciaux pour la pose des sanitaires suspendus.

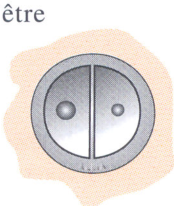
◀ *Figure 55 : Les W.-C. suspendus*

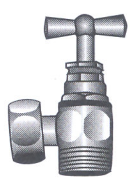
Les chasses d'eau

La chasse sur cuvette

Le plus souvent, les W.-C. sont fournis complets, avec chasse d'eau, cuvette et abattant assortis. Pour les anciennes cuvettes, les fabricants proposent des chasses d'eau de remplacement. La chasse comprend le mécanisme qui permet le remplissage du réservoir (robinet flotteur) et l'évacuation rapide (chasse) de l'eau. Préférez les chasses équipées de mécanismes NF qui présentent l'avantage d'être silencieuses et de permettre des économies d'eau. Certains modèles sont équipés d'un bouton à double commande qui permet d'utiliser la moitié ou la totalité du réservoir.

Pour réaliser des économies d'eau, choisissez une chasse d'eau à double commande.

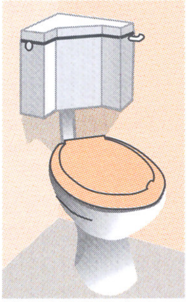




Prévoyez un robinet d'arrêt (robinet équerre) pour la chasse d'eau. Ce sont des robinets prévus spécialement pour cet usage.

La chasse d'angle

Pour les salles de bains exiguës ou si vous avez des besoins d'aménagement particuliers, il existe des chasses d'eau qui s'installent dans l'angle d'un mur. Ces chasses d'eau se composent d'un réservoir mural relié à une cuvette simple par un tuyau de chasse.



La chasse haute

Les chasses d'eau en hauteur permettent de gagner de la place. Elles sont souvent utilisées en remplacement des anciennes chasses d'eau en fonte pour équiper une cuvette indépendante. Elles sont robustes et adaptables à tous les types de cuvettes, y compris les anciens sièges à la turque. Elles peuvent être installées en position semi-basse, près de la cuvette ou en position haute. Dans ce cas, la chasse est actionnée au moyen d'un cordon avec poignée. Le réservoir est relié à la cuvette par un tuyau de chasse.
Sur ce principe, il existe aussi des réservoirs hydropneumatiques (figure 56).

L'eau est conservée sous pression et libérée par l'action sur une manette. L'utilisateur décide de la quantité d'eau à utiliser. Leur puissance est 50 à 200 fois supérieure à celle d'une chasse équipée d'un système à flotteur. Le procédé présente l'inconvénient d'être assez bruyant et relativement sensible aux pannes.

En rénovation, si vous souhaitez remplacer votre réservoir hydropneumatique sans modifier l'installation et en respectant l'encombrement, il existe des réservoirs en plastique prévus à cet effet.

> Il existe des réservoirs classiques en remplacement des réservoirs pneumatiques.

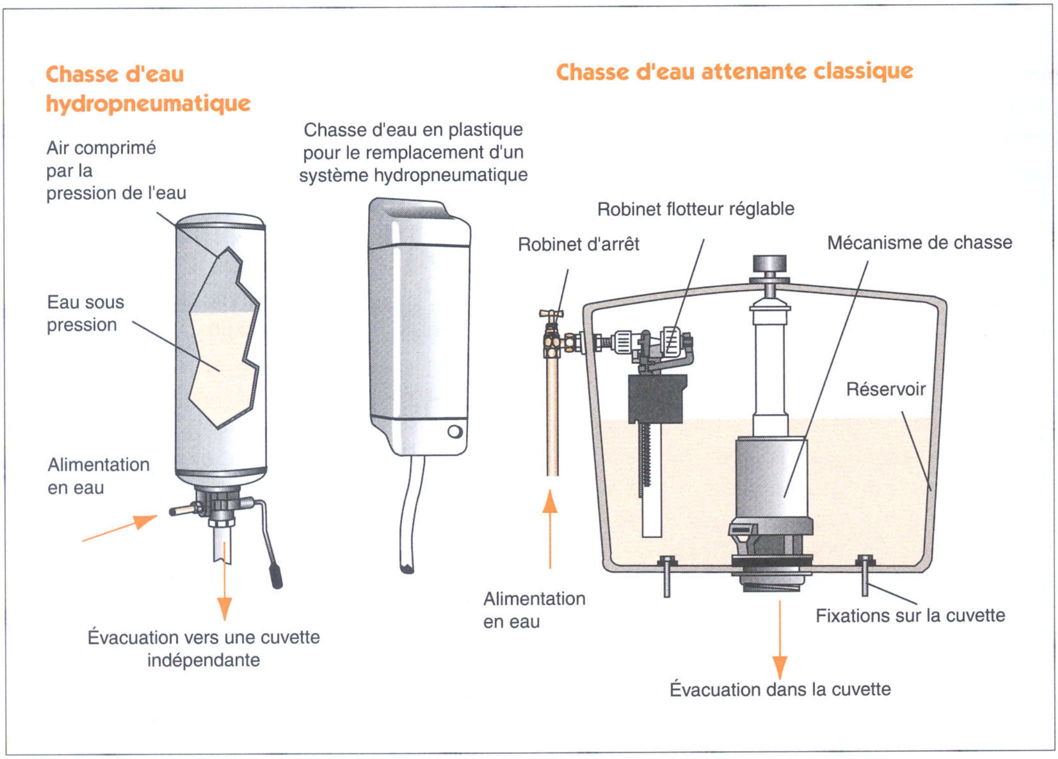


Figure 56 : Les chasses d'eau

La chasse encastrée

La chasse d'eau encastrée n'est pas réservée uniquement aux cuvettes suspendues. Elle peut être adaptée également aux cuvettes sur pied indépendantes. Les chasses d'eau à encastrer sont faciles à installer, hygiéniques et esthétiques. Elles sont généralement prêtes-à-poser et équipées de tous les accessoires.

Les broyeurs

Le broyeur ne nécessite qu'une canalisation d'évacuation de ø 32 mm. Cela permet de disposer le W.-C. dans un endroit éloigné de la chute d'aisance. Cependant, l'installation d'un broyeur ne dispense pas de raccorder l'évacuation du W.-C. à une chute d'aisance, par le biais d'une canalisation indépendante.

L'évacuation du broyeur ne doit comporter aucune partie ascendante et se jeter directement dans une chute d'aisance.

Les broyeurs sont interdits dans les habitations neuves. Ils ne sont tolérés en rénovation que lorsque l'installation d'un W.-C. classique est impossible.

Les broyeurs indépendants s'adaptent sur toutes les cuvettes à sortie horizontale. Le déclenchement de la chasse active automatiquement l'appareil.
Il existe des cuvettes avec broyeur intégré. Leur encombrement est minime.



Le broyeur intégré



Le broyeur indépendant

Une touche permet d'activer la chasse d'eau et le broyeur.
Si vous envisagez d'installer un broyeur, n'oubliez pas de prévoir une alimentation d'eau et une prise de courant à proximité.
Ne négligez pas les règles de sécurité pour l'installation de la prise de courant.

Exemple de salle d'eau

La figure 57 présente un exemple de réalisation de salle d'eau. Le système hydrocâblé permet une intégration maximale et un résultat des plus harmonieux tout en facilitant la mise en œuvre.



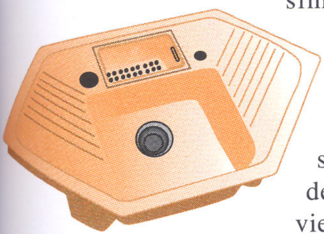
Figure 57 : Exemple de salle d'eau

La cuisine

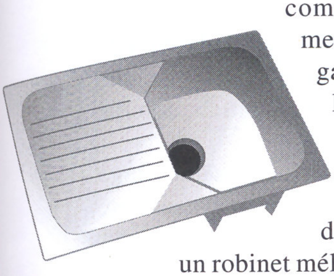
La pièce maîtresse de la cuisine, et la plus visible, est l'évier. Il ne faut pas oublier de prévoir les alimentations et évacuations des appareils de lavage (lave-linge, lave-vaisselle) et des autres appareils modernes tels que sèche-linge à condensation ou réfrigérateur américain.

L'évier

L'évier peut être composé d'une cuve simple ou d'une ou de plusieurs cuves avec égouttoir. Les derniers modèles d'évier intègrent des accessoires et des fonctions destinées à faciliter la vie de la ménagère, par exemple, vide-sauce, égouttoir amovible, panier à vaisselle, planche à découper, système de broyeur de déchets, etc.



Pour le choix de votre évier, veillez à tenir compte de l'emplacement de l'égouttoir, à gauche ou à droite de la cuve, car tous les éviers ne sont pas réversibles.



L'alimentation d'eau est assurée par un robinet mélangeur ou mitigeur. Vous pouvez opter pour un modèle avec douchette incorporée, très pratique pour l'entretien de l'évier et le lavage de la vaisselle encombrante.

Certains mitigeurs sont équipés d'un bec rabattable, ce qui permet de placer l'évier devant une fenêtre.

Les matériaux

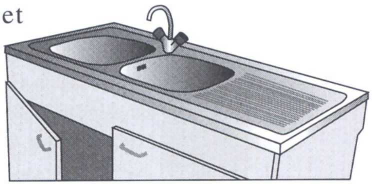
Quatre matériaux sont utilisés généralement dans la fabrication des éviers :
- l'acier émaillé, de moins en moins utilisé, bas de gamme et fragile ;
- l'acier inoxydable, bon marché, peu esthétique mais inaltérable. Choisissez des modèles en alliage « 18/10 » (qualité supérieure). Les gouttes d'eau, en séchant, laissent des traces sur les éviers en acier inoxydable, ce qui implique un entretien constant ; les éviers en inox sont sensibles aux rayures ;
- le grès émaillé, inaltérable, facile d'entretien, offre de nombreux coloris dans des formes variées ;
- les matériaux de synthèse, aux couleurs et formes très variées, présentent une moins bonne tenue à l'usure (rayures, chaleur) et sont encore onéreux.

> Pour éviter les traces de calcaire sur votre évier en inox, choisissez un modèle mat ou brossé.

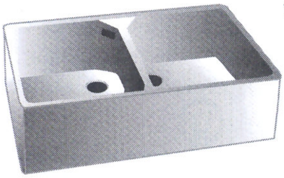
En fonction de l'aménagement de votre cuisine, vous avez le choix entre deux types d'évier : les éviers à poser ou à encastrer.

L'évier à poser

Comme son nom l'indique, l'évier à poser est conçu pour être posé sur un meuble prévu à cet effet. Les dimensions des meubles de cuisine sont comprises entre 60 et 140 cm de largeur. Les éviers à poser sont en grès ou en inox. Sur le même



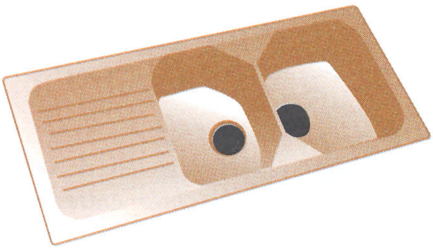
principe, on trouve des kitchenettes compactes, constituées d'un évier en acier inoxydable sur lequel est intégrée une table de cuisson électrique ou au gaz.



Il existe encore des bacs à laver à l'ancienne, ou timbres d'office, en grès, pratiques pour une buanderie par exemple, à installer sur des piédroits en maçonnerie.

L'évier à encastrer

C'est l'évier le plus courant dans les cuisines modernes. Il trouve sa place dans le plan de travail de la cuisine, préalablement découpé aux bonnes dimensions. L'emplacement de l'évier est donc pratiquement libre, par exemple dans un angle.



Le broyeur de déchets

Le broyeur de déchets pour évier permet de réduire considérablement les déchets organiques, donc le volume des poubelles. Il améliore l'hygiène et évite les fermentations dans le siphon. Pratiquement tous les éviers peuvent recevoir un broyeur de déchets. Il se fixe entre l'évier et le siphon. Il est équipé d'une bonde qui remplace celle d'origine. Si le diamètre du trou de la bonde de l'évier ne correspond pas à la bonde du broyeur, il existe des adaptateurs. Grâce au broyeur, vous pouvez éliminer rapidement tous les déchets alimentaires, même les os et les coquilles, mais pas le métal. Les déchets sont broyés en fines particules et évacués par l'écoulement de l'eau. Pour éviter le blocage de l'appareil à cause de déchets trop durs, optez pour un modèle à sens de rotation réversible. Les broyeurs ne présentent pas de danger pour les enfants.



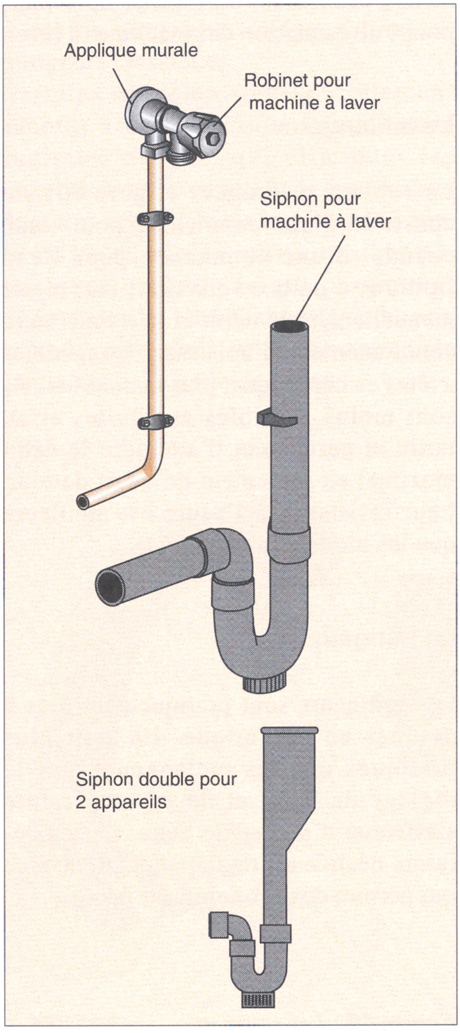
Les alimentations des appareils ménagers

N'oubliez pas de prévoir les alimentations pour les appareils ménagers de la cuisine.
Le lave-linge et le lave-vaisselle nécessitent un robinet d'alimentation d'eau froide, ou robinet sur applique, et une évacuation généralement équipée d'un siphon en PVC (figure 58).
Si vous souhaitez installer un réfrigérateur américain (avec dispositif de distribution d'eau froide et production de glaçons en permanence), prévoyez une arrivée d'eau et une évacuation, comme pour le lave-linge.
Si vous souhaitez installer un sèche-linge à condensation, prévoyez une évacuation, ce qui évitera de vider l'appareil après chaque utilisation.
Dans le cas d'une cuisine intégrée, il est judicieux de prévoir l'alimentation et la vidange non pas derrière l'appareil mais dans un meuble contigu, ce qui permet d'insérer l'appareil jusqu'au mur.

Figure 58 : L'alimentation et la vidange des appareils ménagers

LA ROBINETTERIE

On distingue deux types de robinetterie :
- — la robinetterie sanitaire, destinée à alimenter en eau chaude et froide tous les appareils sanitaires de la maison ;
- — la robinetterie bâtiment, qui comprend les robinets d'arrêt, de puisage, etc.



La robinetterie sanitaire

Les robinets étant essentiels dans l'installation de plomberie, choisissez des modèles de qualité, de préférence admis à la norme NF robinetterie sanitaire.
La norme NF classe les robinets en catégories, selon les critères E.A.U. (Écoulement ; Acoustique ; Résistance à l'usure).

L'écoulement est noté de E1 (débit le plus faible) à E4 (débit le plus important).
L'acoustique est notée de A1 (le plus silencieux) à A3 (le plus bruyant).
La résistance est notée de U1 (le moins résistant) à U3 (le plus résistant).
Pour les mitigeurs, il existe un classement E.C.A.U., qui prend en compte les paramètres de confort (C).

Les formes et les couleurs sont très diversifiées. À chaque appareil sanitaire correspond un type de robinetterie spécifique. Différents types de fixation sont possibles (figure 59) :
- les robinetteries monotrou s'installent sur l'appareil sanitaire par un unique percement. La fixation et les alimentations en eau chaude et froide passent par le même orifice. Les mélangeurs et mitigeurs monotrou sont souvent équipés de flexibles de raccordement, ce qui facilite leur installation ;
- les batteries de robinets s'installent sur le sanitaire. Elles nécessitent au minimum deux percements pour les fixations et alimentations en eau froide et chaude. Si le bec verseur est indépendant, un troisième percement s'impose. Pour les baignoires, on appelle ce type de fixation sur gorge ;
- les robinetteries à fixation murale sont utilisées principalement pour les

douches et les baignoires. L'alimentation peut être apparente ou encastrée ;

- les robinetteries encastrées ont un corps encastré dans le mur. Seul le bouton de commande est apparent. Cette solution est très esthétique.

Le robinet simple

Il n'est plus très utilisé en sanitaire, car il ne peut distribuer que de l'eau chaude ou de l'eau froide. On l'utilise désormais pour l'alimentation des machines à laver.

Le mélangeur

Le robinet mélangeur (figure 60) est constitué d'une commande pour l'eau chaude, d'une commande pour l'eau froide et d'un bec verseur. Il faut régler manuellement le débit et la température simultanément. Choisissez des modèles à têtes en céramique, plus maniables : ils sont moins sensibles aux fuites et au tartre et permettent d'atteindre le débit maximal en seulement un quart de tour. Leur résistance à l'usure est meilleure que les modèles à clapet.

Le mitigeur

Les mitigeurs sont pratiquement tous à disques en céramique. Ils sont plus pratiques que les mélangeurs, car le réglage du débit et de la température s'effectue d'une seule main. La température désirée est rapidement atteinte, ce qui permet des économies d'énergie.

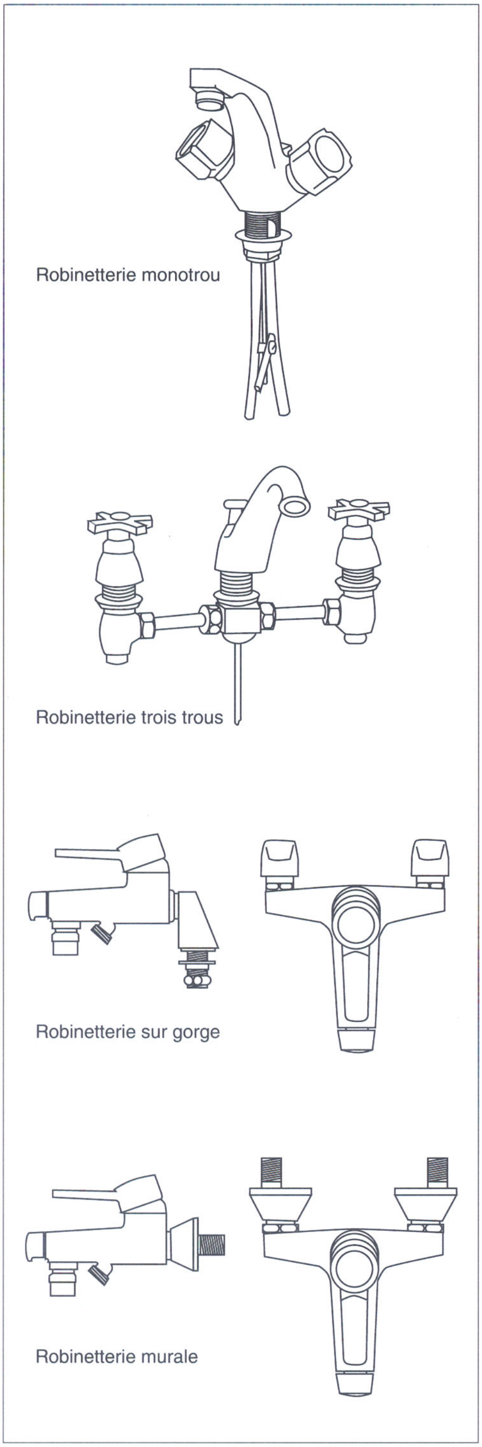


Figure 59 : Les robinets

Le mitigeur thermostatique

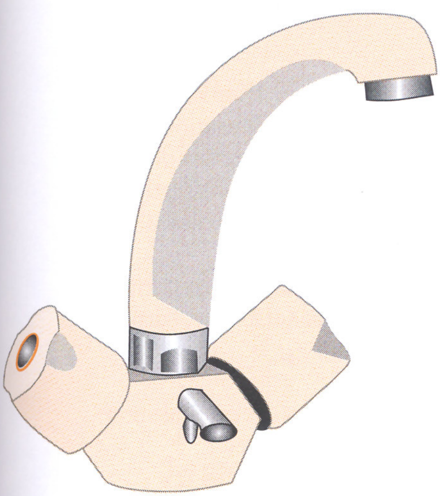
> Réglez la température de l'eau au degré près grâce au mitigeur thermostatique.

Le mitigeur thermostatique représente le haut de gamme de la robinetterie sanitaire. Il offre un confort exceptionnel, car il permet de choisir la température de l'eau. Vous pouvez prendre une douche à la température choisie, quels que soient le débit et les variations sur le réseau. Un bouton de sécurité évite de se brûler. Ces modèles sont plus onéreux que les mitigeurs classiques.
Certains modèles sont spécialement adaptés à la production d'eau chaude sanitaire au gaz, qui éliminent les inconvénients de variation de température dues aux chauffe-bains instantanés à gaz. Il existe aussi des mitigeurs thermostatiques centralisés qui permettent d'obtenir de l'eau chaude à bonne température pour tous les appareils sanitaires de la salle de bains.

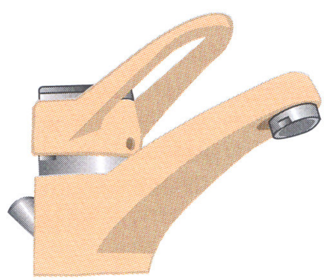
La robinetterie bâtiment

La robinetterie bâtiment est purement fonctionnelle. L'esthétique compte peu. Elle regroupe les robinets et vannes d'arrêt, les robinets de puisage, d'arrosage, ainsi que les divers équipements de l'installation tels que réducteur de pression, antibélier, etc. L'ancien système de fermeture de robinet à clapet, ou joint, (figure 61) est de moins en moins utilisé. En effet, les vannes à sphère sont plus sûres et présentent de meilleures performances. Leur usure est réduite et elles sont plus silencieuses. Elles se bloquent rarement, même en cas d'utilisation occasionnelle, contrairement aux modèles à clapet.
Les robinets bâtiment sont équipés de raccords filetés mâle ou femelle permettant un assemblage mécanique. Les pas de vis sont proportionnels à la taille du robinet. C'est le pas de

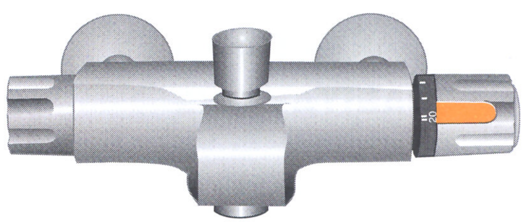
Pas de vis : figure 74



Mélangeur



Mitigeur



Mitigeur thermostatique

Figure 60 : Les mélangeurs et les mitigeurs

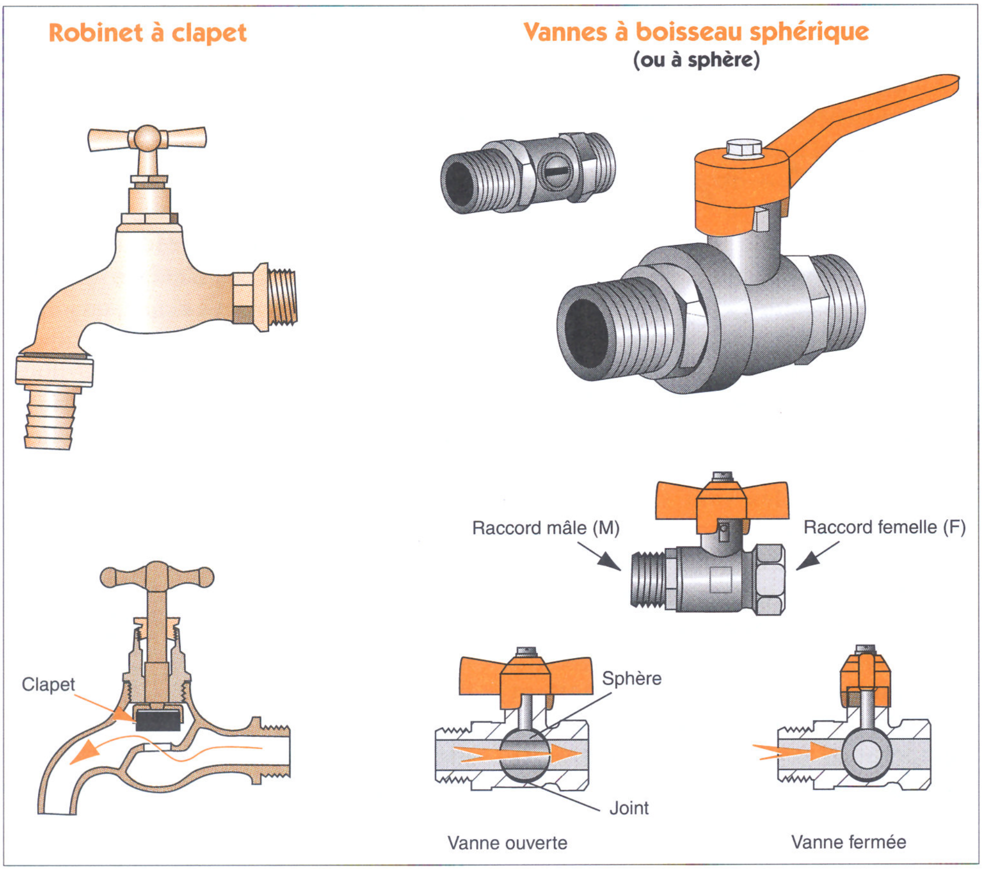


Figure 61 : Les robinets de bâtiment

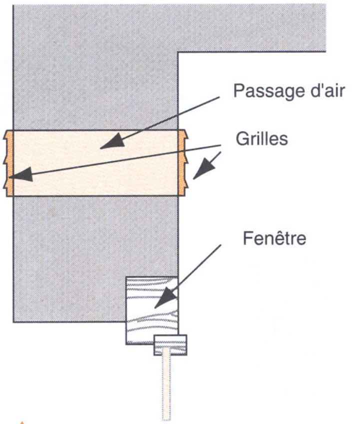
vis et le type de raccord qui caractérisent ces robinets dans le commerce, par exemple : vanne d'arrêt M/F 15 x 21. Certains modèles sont prévus pour être soudés.

L'AÉRATION DES HABITATIONS

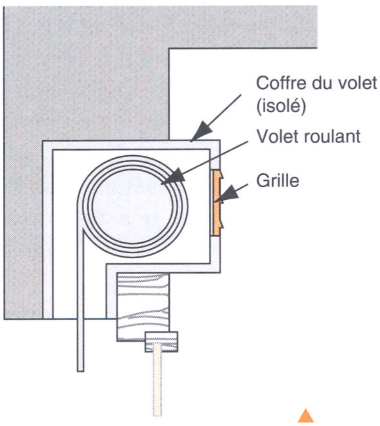
Dans la construction neuve, il est nécessaire d'étudier un système d'aération performant pour assurer une ventilation correcte de l'habitation. Une mauvaise aération provoque des condensations, des moisissures et laisse persister les odeurs (cuisine, W.-C.) Il est donc impératif de ne pas obturer les entrées et sorties d'air.

En rénovation aussi, il est très important de prévoir une aération suffisante, surtout pour les pièces d'eau.

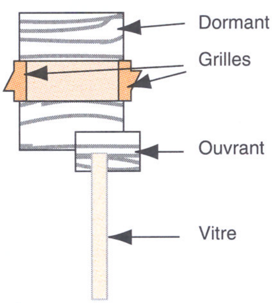
Le principe de la ventilation est d'assurer le balayage du logement avec :
— des entrées d'air dans toutes les pièces principales (salon, chambres) ;



Dans un linteau sous plafond



Dans un coffre de volets roulants



En partie haute des menuiseries

Figure 62 : Les entrées d'air

— des sorties d'air dans les pièces de service (salle d'eau, W.-C., cuisine) obtenues par tirage naturel ou mécanique ;
— la possibilité pour l'occupant d'agir sur les débits.

Les entrées d'air (figure 62) sont assurées par des grilles autoréglables placées dans les pièces principales en partie haute des menuiseries, des murs ou au niveau des coffres de volets roulants. Ces grilles doivent être autoréglables, marquées en module (débits de 15, 22,5 ou 30 m^3/h). La somme en modules par pièce est de 45 en ventilation naturelle et de 30 en ventilation mécanique. Les grilles d'aération doivent être équipées d'un auvent de protection, sur le côté extérieur, et d'un dispositif antibruit si l'habitation se trouve dans une zone bruyante.

S'il existe une cheminée à foyer ouvert, celle-ci doit être équipée d'une trappe de fermeture pour les périodes de non-utilisation afin de ne pas perturber l'aération.

Le passage de l'air entre les pièces principales et les pièces de service se fait par les portes (figure 63) : veillez à assurer un écart de 1 cm entre le bas de la porte et le sol ; 2 cm pour la cuisine.
En extraction naturelle, la porte de la cuisine doit comporter, en plus, un écart de 2,5 cm en partie haute ou une grille module 200.
Si vous êtes en appartement, assurez le calfeutrement de la porte palière sur le pourtour et surtout en bas.

L'aération peut être naturelle, ponctuelle (aérateurs électriques dans les pièces de service) ou centralisée (ventilation mécanique contrôlée).

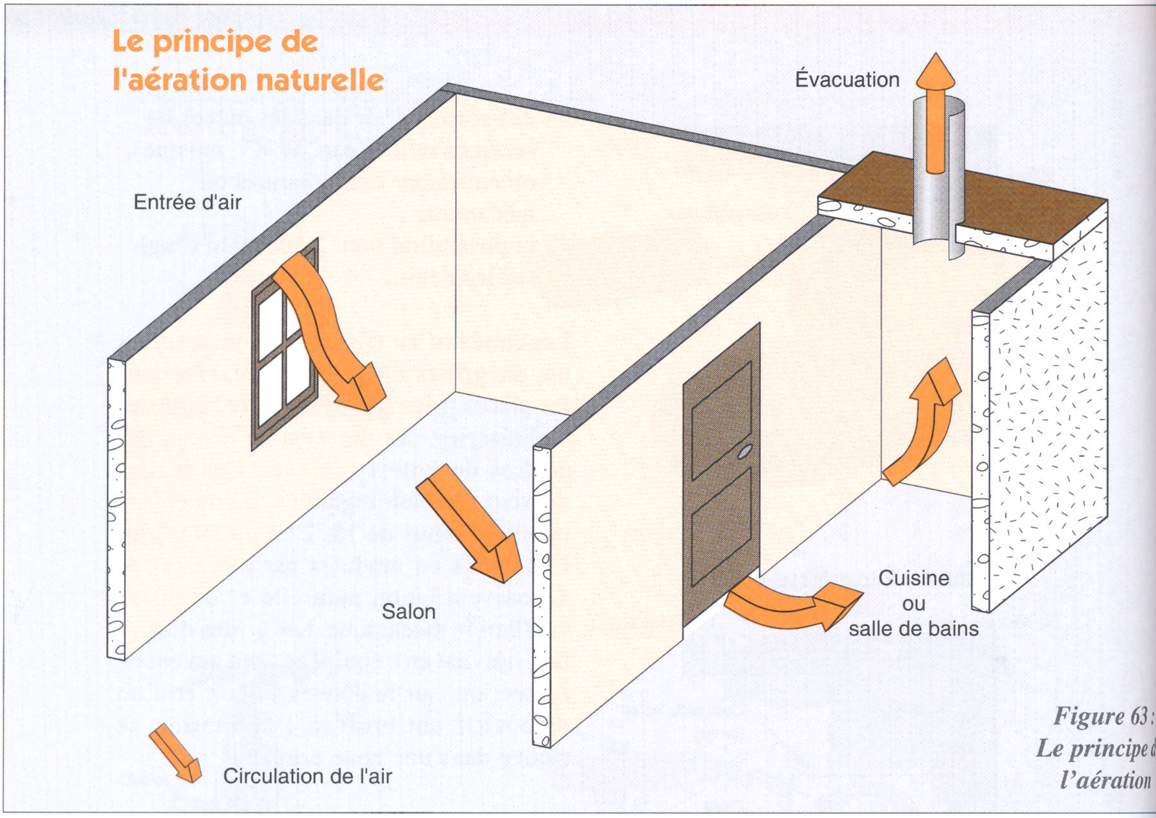


Figure 63 : Le principe de l'aération

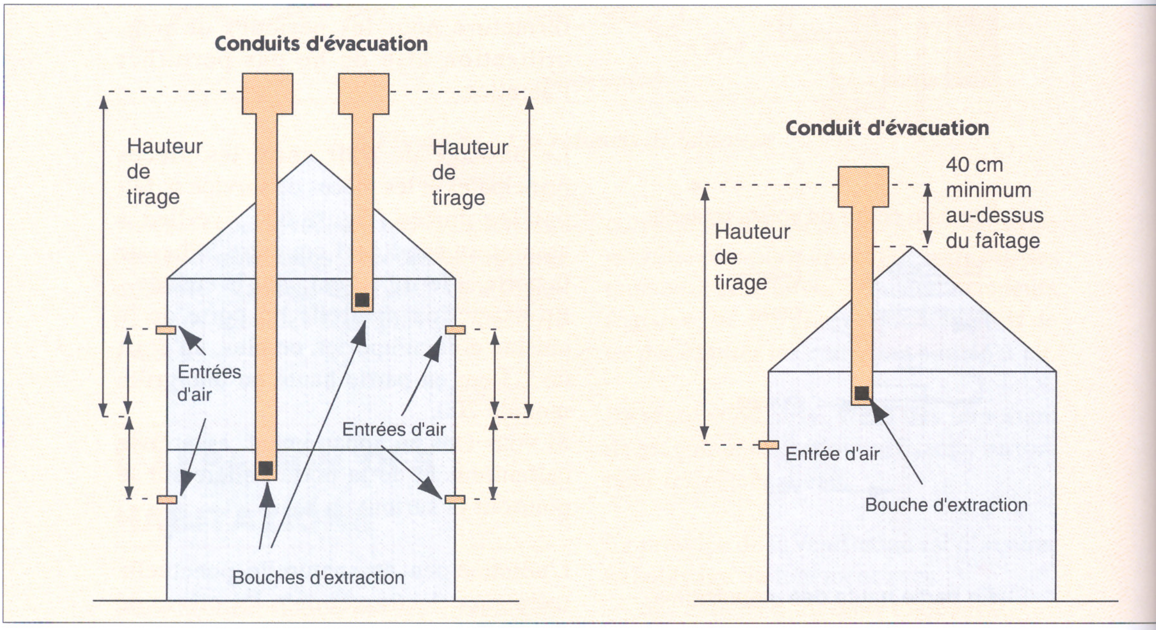


Figure 64 : La hauteur de tirage

L'aération naturelle

En aération naturelle, l'air est extrait par des conduits munis d'une grille en partie basse. Les grilles d'extraction sont marquées en module :
— 50-100 (réglable) pour la salle d'eau et les W.-C. ;
— 100-400 pour la cuisine.

Pour les sorties d'air de la cuisine comportant des appareils à gaz raccordés ou non, voir page 48.
La partie haute des conduits doit dépasser de 40 cm le faîtage de l'habitation. Les conduits ont un diamètre de 24 à 26 cm pour la cuisine et de 14 à 16 cm pour la salle d'eau et les W.-C. pour une hauteur de tirage de 2,5 à 3,5 m. La hauteur de tirage est la hauteur entre la bouche d'entrée d'air (ou la moyenne pour les étages) et le chapeau de la cheminée (figure 64). Un conduit de cheminée existant et inutilisé peut convenir s'il répond à ces spécifications.

Malheureusement, l'aération naturelle est très influencée par les conditions météorologiques et ne procure pas une aération constante ni égale.

L'aération mécanique

Les aérateurs

L'aération mécanique est assurée par des aérateurs électriques placés dans les pièces de service afin de rendre l'évacuation plus performante, sans être tributaire des conditions climatiques. On distingue deux types d'aérateur électriques (figure 65) : les appareils hélicoïdes et les appareils centrifuges.
Les modèles hélicoïdes, c'est-à-dire à hélice, peuvent être installés sur des vitres ou en traversée de mur.
Les modèles centrifuges, ou à turbine, plus puissants, sont installés sur des conduits longs (cheminées, par exemple). Ils créent une dépression dans la pièce et permettent une très bonne aération.

La capacité d'évacuation (débit) de ces appareils pour un temps donné s'exprime en mètres cubes par heure (m^3/h). Pour évaluer le débit nécessaire, multipliez le volume du local (m^3) par le nombre de renouvellements d'air par heure (NR/h) recommandé dans le tableau ci-dessous.

Débit (m^3/h) = Volume (m^3) X NR/h

Pour choisir l'appareil, il faut prendre en compte la longueur et les coudes du conduit sur lequel il est installé : un conduit d'une dizaine de mètres peut provoquer une baisse de rendement de l'ordre de 20 %. Donc, en cas de conduit long et tortueux, surdimensionnez l'appareil.
Ces appareils peuvent fonctionner de différentes manières :
• mise en route et arrêt conjointement à l'éclairage de la pièce ;

Renouvellements d'air

Pièces	NR/h
Cuisine (excepté hotte)	6 à 10
Salle de bains	10 à 15
W.-C.	8 à 12
Buanderie	10 à 15
Garage	4 à 6
Cave et sous-sol	4 à 8

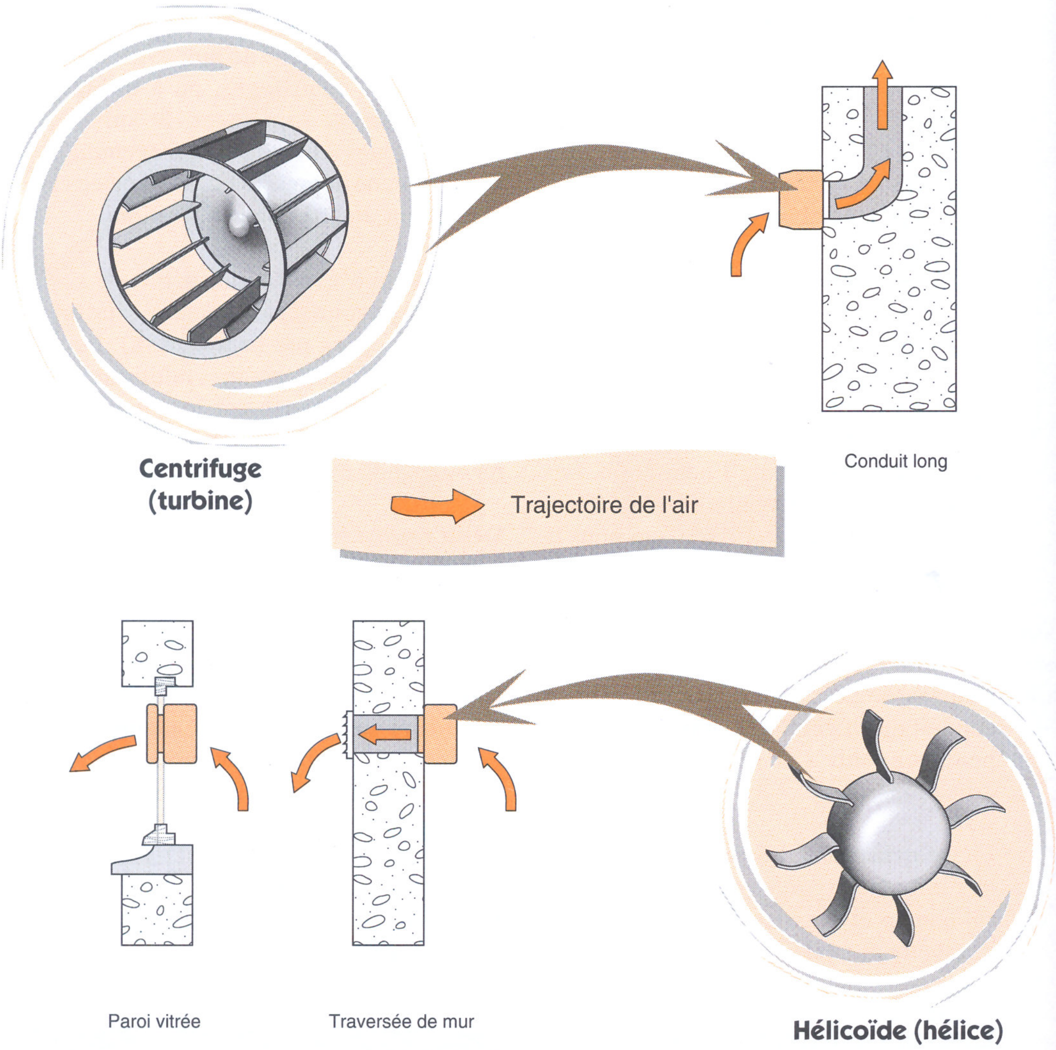


Figure 65 : Les aérateurs

- mise en route avec l'éclairage mais extinction retardée de quelques minutes après l'extinction de la lumière (appareil temporisé) ;
- commande indépendante (par interrupteur) ;
- commande automatique par un hygrostat : l'aérateur se met en marche quand le taux d'humidité du local dépasse 65 %, puis s'arrête dès que le taux diminue.

Les aérateurs sont simples, pratiques à installer et peu onéreux. Ils permettent de traiter de nombreux problèmes en rénovation. Leur seul inconvénient est qu'ils ne fonctionnent pas en permanence, mais seulement pendant l'utilisation de la pièce ainsi équipée.

N'installez pas un aérateur mécanique dans une pièce où se trouve un appareil raccordé à un conduit de fumée ou un chauffe-eau à gaz.

La ventilation mécanique contrôlée (VMC)

Le système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) consiste en un caisson d'aspiration, placé dans les combles, muni de plusieurs entrées pour l'aspiration et d'une sortie pour l'évacuation (figure 66). Les bouches d'aération, placées dans les pièces de service, sont reliées au caisson par des tuyaux souples en PVC ou en aluminium. En règle générale, les caissons disposent de quatre entrées de 80 mm de diamètre pour la ou les salles d'eau et les W.-C. et d'une entrée de 125 mm de diamètre réservée à la cuisine (pour l'aération d'ambiance et non pas pour la hotte).
L'évacuation (ø 150 mm) est installée sur la toiture et munie d'un chapeau de protection.
La VMC fonctionne en permanence et assure ainsi une ventilation continue et constante. Pour éviter toute nuisance sonore due aux vibrations du caisson, suspendez-le sur la structure des combles.
Généralement, les moteurs des caissons disposent de deux vitesses de fonctionnement :
— une vitesse lente pour la ventilation permanente ;
— une vitesse rapide en cas d'afflux momentané d'odeurs ou de fumées.
Le passage de l'une à l'autre se fait au moyen d'un commutateur situé au niveau du tableau de protection électrique.
Certains modèles de VMC sont équipés d'un hygrostat et adaptent automatiquement leur vitesse de fonctionnement selon le taux d'humidité de l'air ambiant.
Les entrées d'air sont prévues comme en ventilation naturelle. Les débits d'air extrait doivent pouvoir atteindre les valeurs indiquées dans le tableau suivant (arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983 : *La détermination du renouvellement d'air minimal*).

Il existe un autre principe de VMC appelé *double flux*. L'air vicié est extrait dans les mêmes conditions que précédemment. En revanche, l'air neuf est aspiré méca-

Renouvellements d'air pouvant être atteints

Nb. de pièces principales du logement	Débits extraits en m³/h				
	Cuisine	Salle de bains commune ou non avec W.-C.	Autre salle d'eau	W.-C.	
				Unique	Multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5 et +	135	30	15	30	15

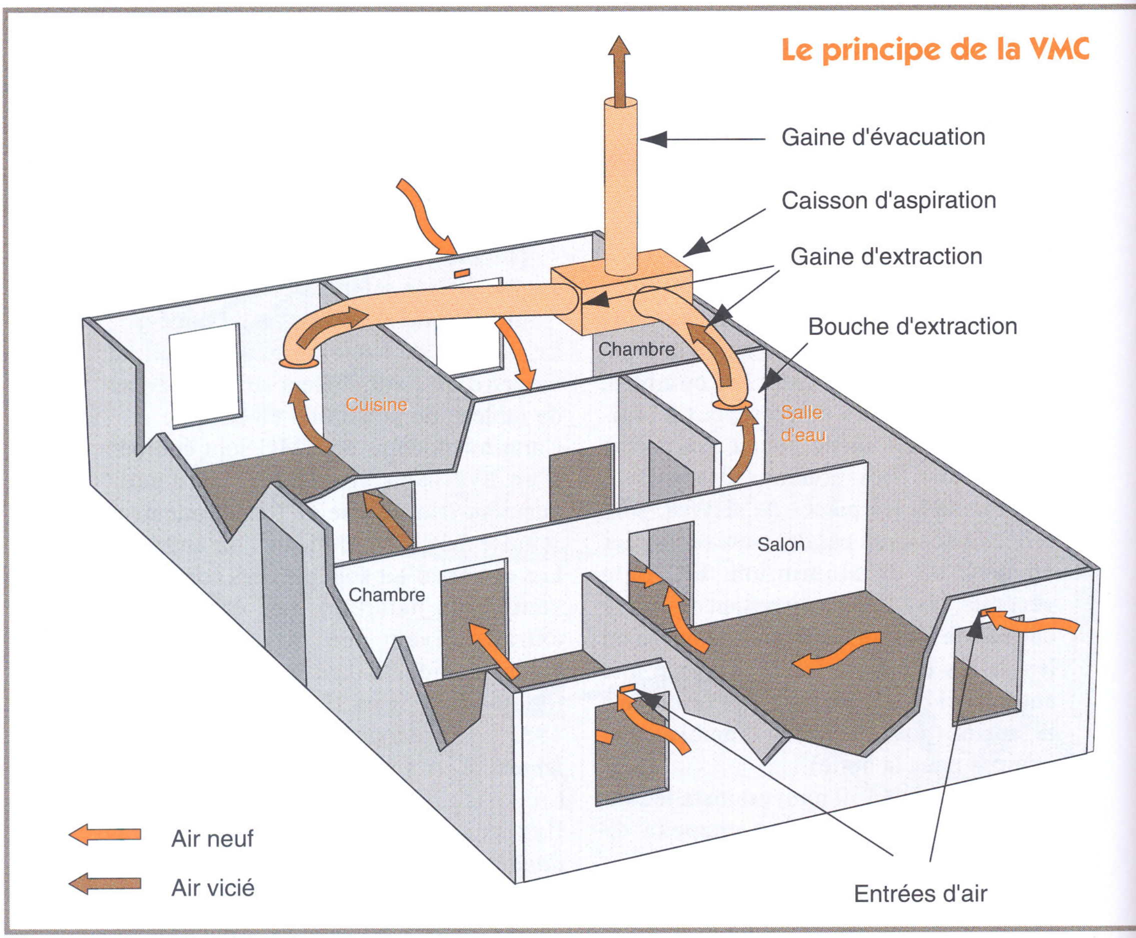


Figure 66 : Le principe de fonctionnement de la VMC

niquement de l'extérieur ; il passe dans un échangeur thermique où il est réchauffé par l'air extrait puis il est insufflé dans les pièces principales (salon, chambres). En choisissant ce procédé, on ne réalise pas d'entrées d'air extérieur dans les pièces principales.
Dans le cas d'un appareil à gaz raccordé se trouvant dans une cuisine équipée d'une bouche d'extraction de VMC, la dépression produite par la VMC doit être inférieure à celle du coupe-tirage de l'appareil afin d'éviter tout refoulement. Le calcul des dépressions étant difficile à estimer, préférez un appareil à ventouse. Les chauffe-eau à gaz sont interdits dans les pièces équipées de bouches d'extraction de VMC.

Il existe des VMC spéciales appelées VMC gaz conçues pour accueillir le conduit des gaz brûlés des appareils raccordés. Les chauffe-bains pour VMC gaz sont pourvus d'une sécurité : l'appareil est mis hors fonction automatiquement en cas de défaillance de la VMC.

L'IMPLANTATION DES PIÈCES D'EAU

Sur les plans de votre maison ou de votre appartement à rénover, prévoyez les pièces d'eau les plus proches les unes des autres et disposez-les de façon logique. Par exemple, cuisine, salle de bains et douche seront contiguës ou superposées afin de faciliter le passage des tuyauteries d'alimentation et d'évacuation. De même, dans une maison à plusieurs niveaux (figure 67), prévoyez les W.-C. les uns au-dessus des autres, que vous raccorderez sur la même chute d'aisances.

Ne prévoyez pas d'installer un W.-C. à l'autre bout de la maison, qui nécessiterait, par exemple, le passage des tuyaux d'évacuation dans les chambres à coucher. En revanche, pour un rez-de-chaussée sur cave, vous pouvez profiter du sous-sol pour passer les tuyauteries, ce qui permet une plus grande latitude pour l'emplacement des pièces d'eau.

Pour le futur confort des occupants, insérez un espace tampon, par exemple un placard, entre les pièces d'eau et les autres pièces, plus particulièrement les chambres.

Prévoyez l'emplacement du chauffe-eau électrique, par exemple dans un placard. Placez le chauffe-eau le plus près possible des points de puisage d'eau chaude.

Dans un immeuble d'habitation collectif, les emplacements des chutes et des descentes conditionneront votre choix.

Si vous souhaitez transformer une pièce sèche en pièce d'eau, il faut veiller à assurer une ventilation en conséquence et renforcer l'étanchéité du sol, surtout en appartement. Cependant, évitez les revêtements de sol en plastique ou linoléum sur un ancien parquet. En cas d'humidité, ils feraient pourrir le parquet. Il est préférable de réaliser une chape :

- déposez le parquet et les lambourdes ;
- placez un film étanche sur le sol et faites-le remonter de quelques centimètres sur le bas des murs ;
- posez un isolant phonique avec des remontées en périphérie afin de préserver la tranquillité des voisins du dessous ;
- coulez une chape en béton armé, de préférence, qui recevra le nouveau revêtement de sol.

Pour les murs, prévoyez des surfaces carrelées au minimum autour de la baignoire, de la douche et au-dessus du lavabo.

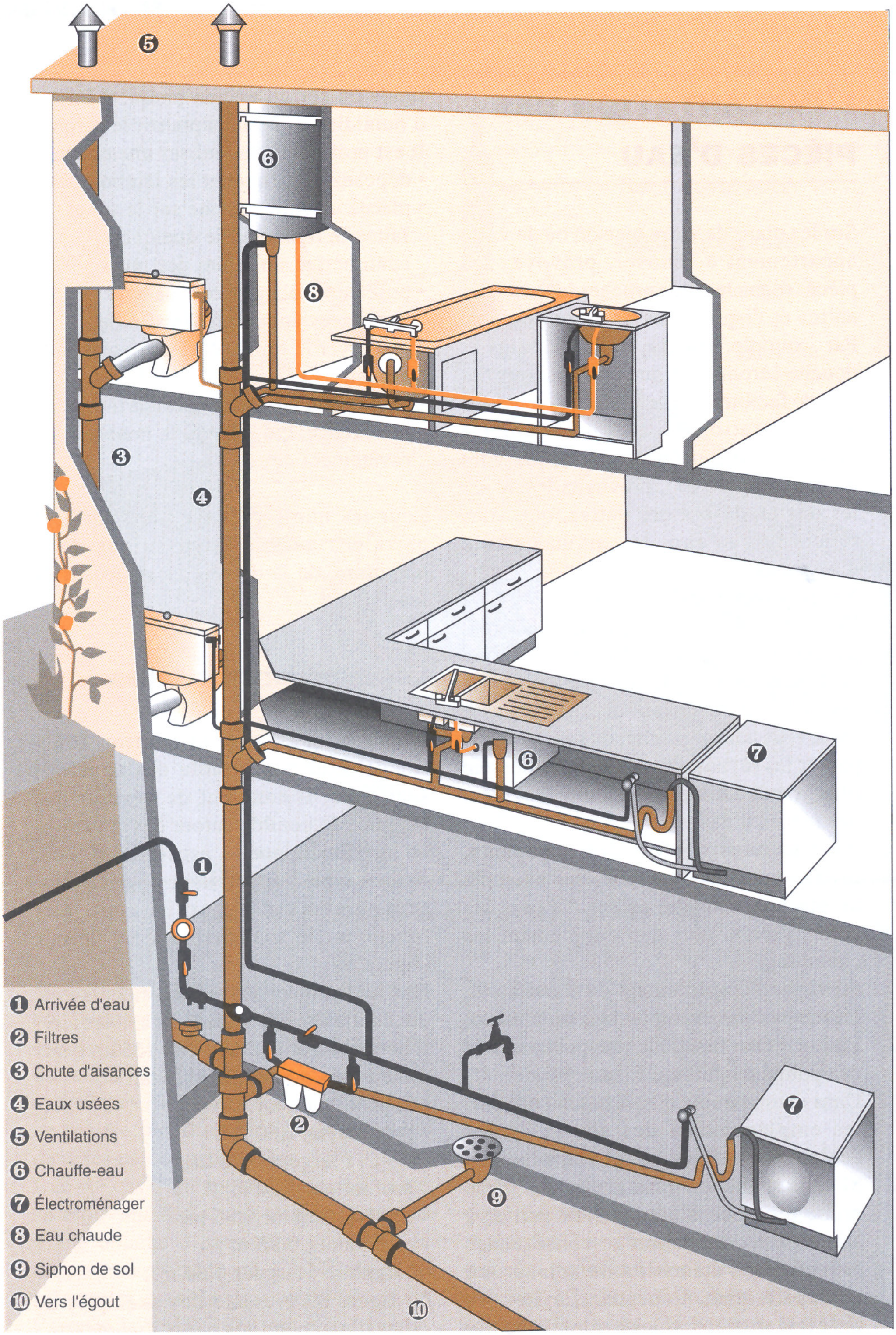
Les aires fonctionnelles

Afin d'assurer une utilisation fonctionnelle et confortable des appareils sanitaires, il convient de vérifier que l'espace disponible autour des appareils, ou aire fonctionnelle, est suffisant. Pour chaque type d'appareil, et pour certains groupements d'appareils, une aire fonctionnelle souhaitable a été définie (figure 68).

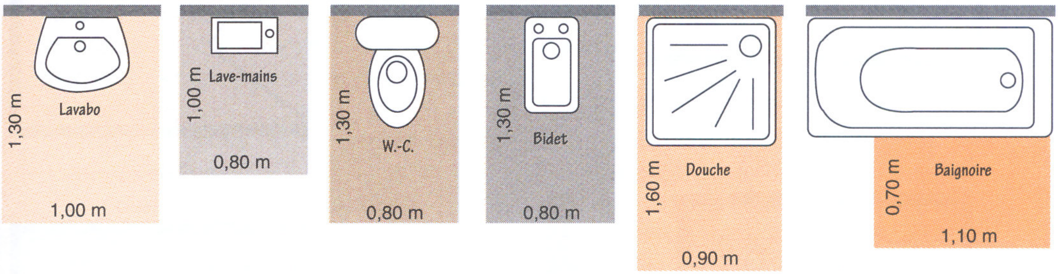
En rénovation et pour les logements avec des contraintes de surface au sol, les aires fonctionnelles peuvent être réduites aux dimensions minimales suivantes :

- douche : largeur 0,70 m, profondeur 1,60 m ;
- W.-C. : largeur 0,70 m, profondeur 1,20 m ;
- lavabo : largeur 0,85 m, profondeur 0,95 m ;
- baignoire : largeur 0,60 m.

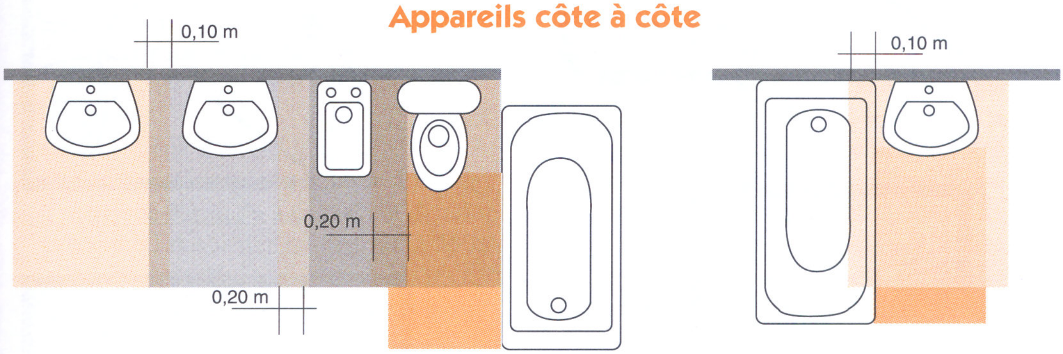
La figure 69 présente des exemples de salles d'eau pour des petits logements.


❶ Arrivée d'eau
❷ Filtres
❸ Chute d'aisances
❹ Eaux usées
❺ Ventilations
❻ Chauffe-eau
❼ Électroménager
❽ Eau chaude
❾ Siphon de sol
❿ Vers l'égout

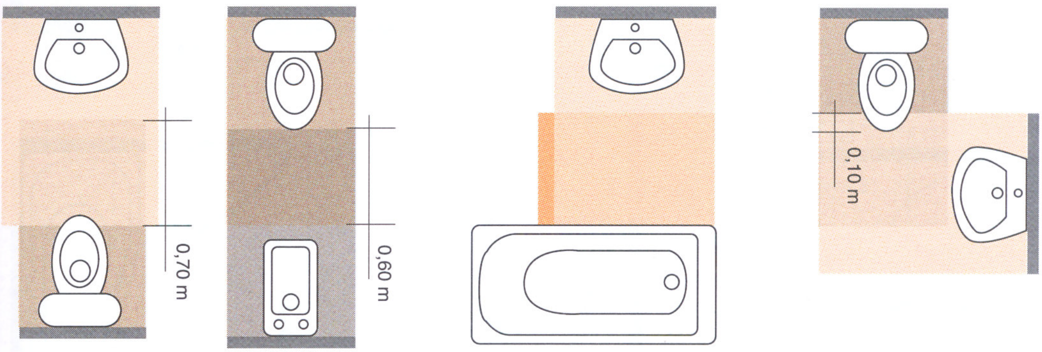
Appareils seuls



Appareils côte à côte



Appareils face à face



▲ *Figure 68 : Les aires fonctionnelles*

◀ *Figure 67 : Exemple d'implantation des pièces d'eau*

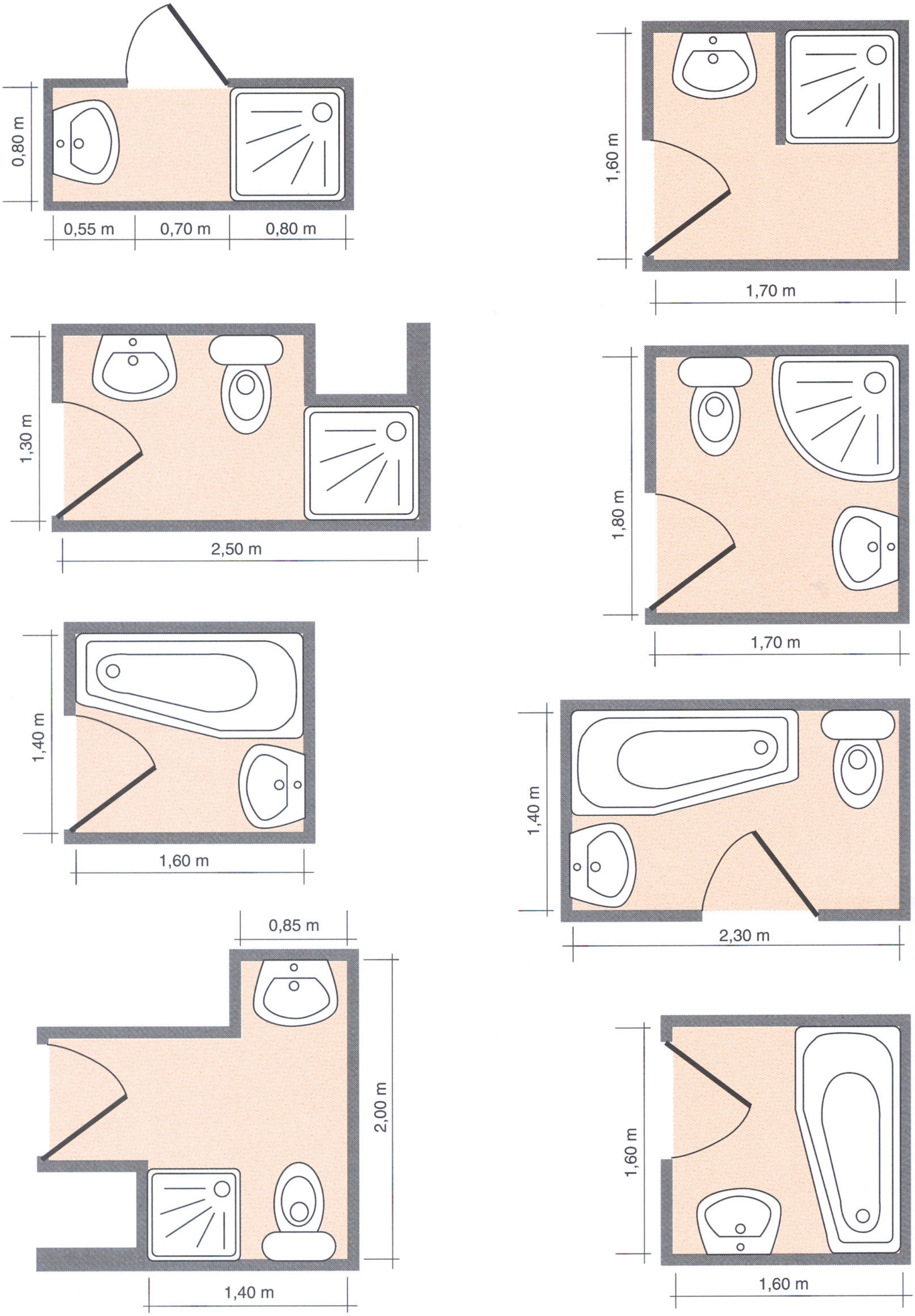


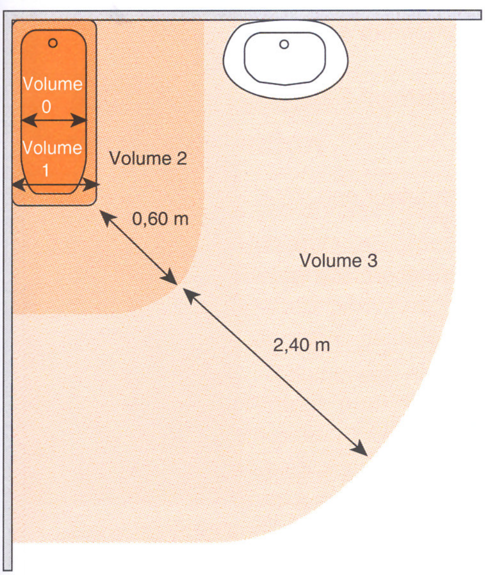
Figure 69 : Exemples de salles d'eau de dimensions réduites

La sécurité électrique

Dans les pièces humides, la présence d'eau accroît les dangers dus à l'électricité. Les normes sont très strictes dans ce domaine.
La salle de bains est divisée en quatre volumes (figure 70).

- Le volume 0 : c'est le volume intérieur de la baignoire ou du bac à douche.
- le volume 1 : il est délimité par les bords extérieurs de la baignoire ou de la douche, sur une hauteur de 2,25 m à partir du sol ou du fond de la baignoire, si le fond est à plus de 0,15 m.
- Le volume 2 : il est délimité par les bords extérieurs du volume 1 et une surface parallèle à ceux-ci et distante de 0,60 m sur une hauteur de 2,25 m à partir du sol.
- Le volume 3 : il est délimité par les bords extérieurs du volume 2 et une surface parallèle à ceux-ci distante de 2,40 m sur une hauteur de 2,25 m à partir du sol.

L'implantation des appareils électriques doit respecter ces volumes. Les volumes les plus proches de la baignoire sont les plus restrictifs. Le tableau suivant permet de déterminer les équipements électriques autorisés en fonction des volumes.
Pour la sécurité électrique dans la salle d'eau, il faut également réaliser une liaison équipotentielle (figure 71). Elle consiste à relier entre eux tous les éléments conducteurs de la salle de bains et à raccorder cette liaison à la prise de terre de l'installation électrique. On utilise généralement un conducteur d'une section de 2,5 mm² relié au tableau de protection électrique ou repris sur la terre d'une prise de courant ou sur l'alimentation d'un chauffage électrique.



Les volumes de protection

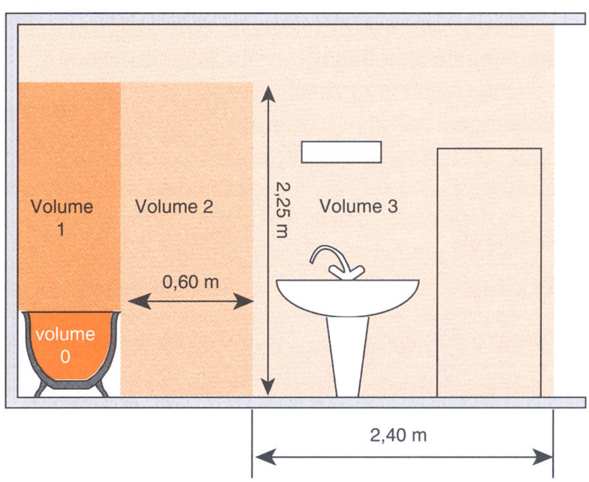


Figure 70 : Les volumes de protection électrique de la salle de bains

Équipements autorisés selon les volumes

Volumes		0	1	2	3
Indice de protection contre les liquides requis (IP)		7	4	3	1
Matériels	Protections				
Appareillage électrique					
Interrupteur	30 mA ou transformateur de séparation	Interdit	Interdit	Interdit	Autorisé
Interrupteur	TBTS 12 V (1)	Interdit	Autorisé	Autorisé	Autorisé
Prise 2 pôles (rasoir)	Transformateur de séparation de 20 à 50 VA	Interdit	Interdit	Autorisé	Autorisé
Prise 2 pôles + terre	30 mA (dispositif différentiel haute sensibilité)	Interdit	Interdit	Interdit	Autorisé
Canalisations		Interdit	(2) Autorisé	(2) Autorisé	Autorisé
Boîtes de connexion		Interdit	Interdit	Interdit	Autorisé
Matériels d'utilisation					
Chauffe-eau instantané		Interdit	(3) Autorisé	Autorisé	Autorisé
Chauffe-eau à accumulation	Classe I + 30 mA + raccordement à la terre	Interdit	Autorisé	Autorisé	Autorisé
Appareil de chauffage	Classe I + 30 mA + raccordement à la terre	Interdit	Interdit	Interdit	Autorisé
Appareil de chauffage	Classe II + 30 mA	Interdit	Interdit	Autorisé	Autorisé
Éclairage	TBTS (12 V) avec transformateur en dehors des volumes 1 et 2	Autorisé	Autorisé	Autorisé	Autorisé
Éclairage	Classe I + 30 mA + raccordement à la terre	Interdit	Interdit	Interdit	Autorisé
Éclairage	Classe II + 30 mA	Interdit	Interdit	Autorisé	Autorisé
Éclairage	Transformateur de séparation des circuits	Interdit	Interdit	Autorisé	Autorisé
Armoire de toilette	Classe II + 30 mA + prise rasoir	Interdit	Interdit	Autorisé	Autorisé
Lave-linge ou sèche-linge	Classe I + 30 mA + raccordement à la terre	Interdit	Interdit	Interdit	Autorisé

(1) Avec transformateur en dehors du volume 2.
(2) Seules sont autorisées les canalisations alimentant des appareils situés dans ces volumes.
(3) S'il est raccordé par une canalisation métallique fixe.

Autorisé / Interdit

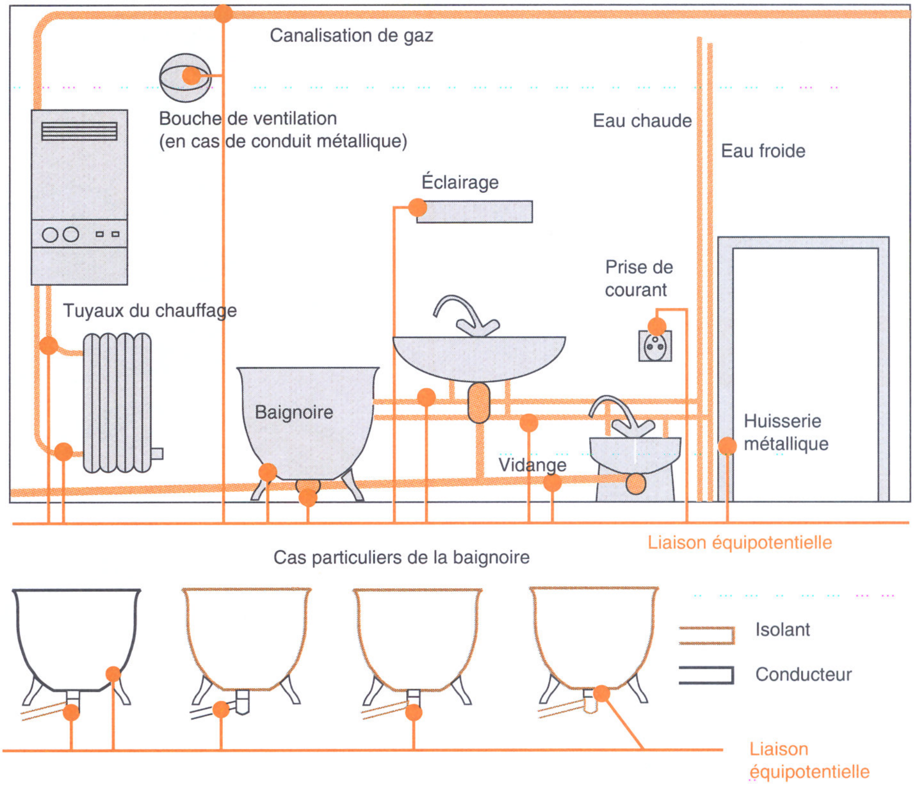
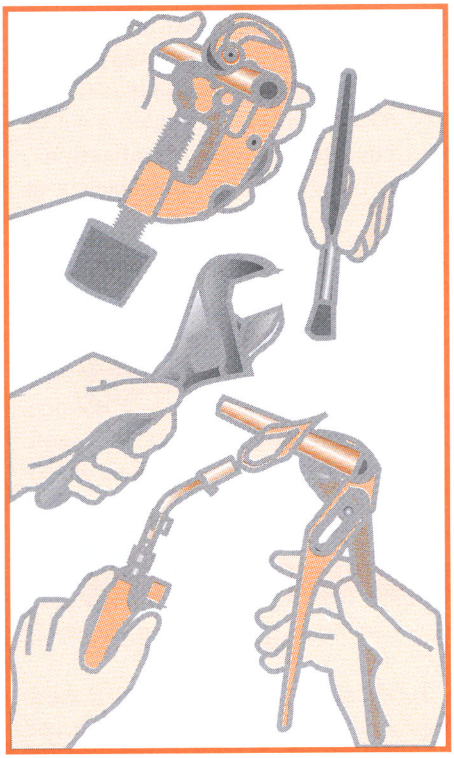


Figure 71 : La liaison équipotentielle

Faites le plan de votre installation

Après avoir vu les diverses réglementations, les équipements possibles et les divers appareils sanitaires dans cette deuxième partie, vous pouvez à présent réaliser le plan de votre installation de plomberie.
Plus particulièrement pour les pièces d'eau, réalisez un plan à l'échelle précis des appareils que vous souhaitez installer et des canalisations à prévoir.
Lorsque vous avez arrêté votre choix sur la disposition des appareils, en tenant compte des divers impératifs réglementaires et techniques, calculez les longueurs des canalisations et décomptez le matériel nécessaire à acheter.
Recommencez le plan plusieurs fois si nécessaire. Lorsque vous êtes prêt, passez à la réalisation de votre installation, comme indiqué dans la troisième partie.
Si votre projet implique le coulage de dalles et de chapes, prévoyez des réservations, par exemple au moyen de morceaux de polystyrène expansé, aux points de passage des futures canalisations, ce qui évitera des percements ultérieurs.



Réalisez votre installation

Nous abordons maintenant la partie pratique et technique de ce livre. Vous allez apprendre ou redécouvrir les outils du plombier et les techniques de base de la plomberie, notamment le travail du cuivre. Avant de vous lancer dans la réalisation de votre installation, nous vous conseillons vivement de vous entraîner afin de bien maîtriser les techniques.

L'OUTILLAGE

Les outils du plombier sont nombreux. Certains sont indispensables et spécifiques à des réalisations précises. N'hésitez pas à vous équiper d'outils de qualité, même si vous n'optez pas pour un outillage professionnel. Pour les outils spécialisés ou onéreux (poste de soudage, par exemple), pensez à la location.

L'outillage à main

L'outillage courant

Vous possédez peut-être déjà la plupart des outils courants qu'utilisent les plombiers. La boîte à outils type comprendra : un mètre, une équerre, un niveau à bulle, un marteau rivoir ou à garnir, une scie à métaux, un jeu de tournevis cruciformes et plats, un jeu de

limes (plate, demi ronde, ronde), une clé à molette, une pince multiprise de qualité, de la toile émeri, un traceur à cordeau, un crayon à papier ou un feutre, un couteau, un petit miroir (pour vérifier les soudures).

Un établi avec un étau en acier vous facilitera la tâche dans bien des situations, par exemple pour souder.

Pour l'encastrement des canalisations, prévoyez : une massette, des ciseaux et

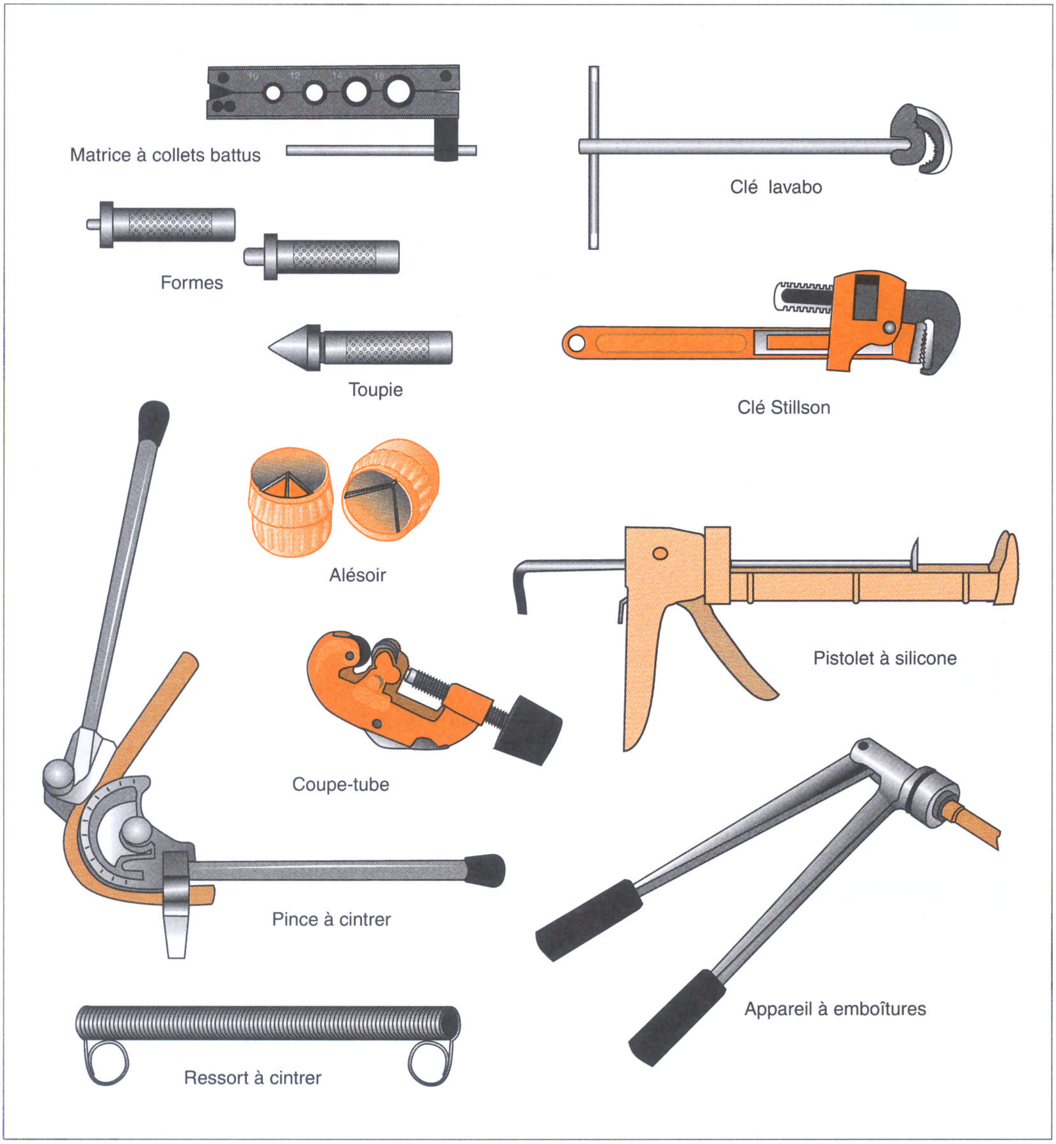


Figure 72 : L'outillage du plombier

des pointerolles, une auge et des truelles pour le plâtre.
Un pistolet à cartouches silicone, pour les joints d'étanchéité des sanitaires.

L'outillage spécifique

Pour la coupe des tubes de cuivre, vous pouvez utiliser une scie à métaux et un alésoir pour ébavurer la découpe. Cependant, un coupe-tube permettra des découpes beaucoup plus nettes.
Pour le cintrage, c'est-à-dire donner une forme courbe au tuyau, vous aurez besoin de pinces à cintrer. A chaque diamètre de tube correspond une pince. Il existe aussi des ressorts à cintrer, bon marché, mais dont l'angle de courbure est important, donc peu esthétique et imprécis.

Pour la réalisation des collets battus, une matrice avec des formes et une toupie.
Éventuellement, un appareil ou une pince à emboîture.

Une clé lavabo pour le serrage des écrous situés dans des emplacements difficiles d'accès (robinetterie).

Pour le travail de l'acier galvanisé, des outils spéciaux sont nécessaires (filière, cintreuses et coupe tube spéciaux).
Pour le serrage des gros écrous et les raccords de tubes en acier, prévoyez une clé STILLSON.
Un alésoir intérieur / extérieur sera très utile pour ébavurer les découpes des tuyaux en cuivre (figure 72).

L'outillage électroportatif

Il n'y a pas d'outil électroportatif spécifique de la plomberie. Vous aurez besoin d'une perceuse à percussion avec forets à matériaux et métaux.
Une meuleuse d'angle (tronçonneuse) avec disque à tronçonner les métaux sera utile si vous envisagez de travailler de la fonte.
Une scie sauteuse pour la découpe des plans de travail destinés à recevoir éviers ou vasques encastrés.

L'outillage de soudure

Pour le brasage tendre ou soudure à l'étain et pour recuire le cuivre avant de le travailler, une lampe à souder est nécessaire. Vous pouvez également utiliser un chalumeau adaptable sur bouteille de gaz butane ou propane. La flamme atteint jusqu'à 1500°C environ, ce qui convient bien au brasage tendre.

Pour le brasage fort (au cuivre ou à l'argent), un poste de soudage autogène est indispensable. Ces appareils sont composés de deux bouteilles (oxygène et acétylène), équipées de manodétendeurs, de sécurités antiretour reliées à un chalumeau par deux tuyaux de couleur différente. La température de la flamme atteint 3100 °C. Les versions professionnelles sont onéreuses. Il existe des modèles bon marché avec cartouches jetables.

Pour préparer les surfaces à souder, prévoyez de la pâte décapante ou du flux adapté à la soudure à réaliser. Vous aurez besoin également de baguettes de brasure cuivre / phosphore ou argent, pour le brasage fort, ou de soudure à l'étain pour le brasage tendre (figure 73).

N'oubliez pas l'allume-brûleur ou le briquet pour allumer le chalumeau !

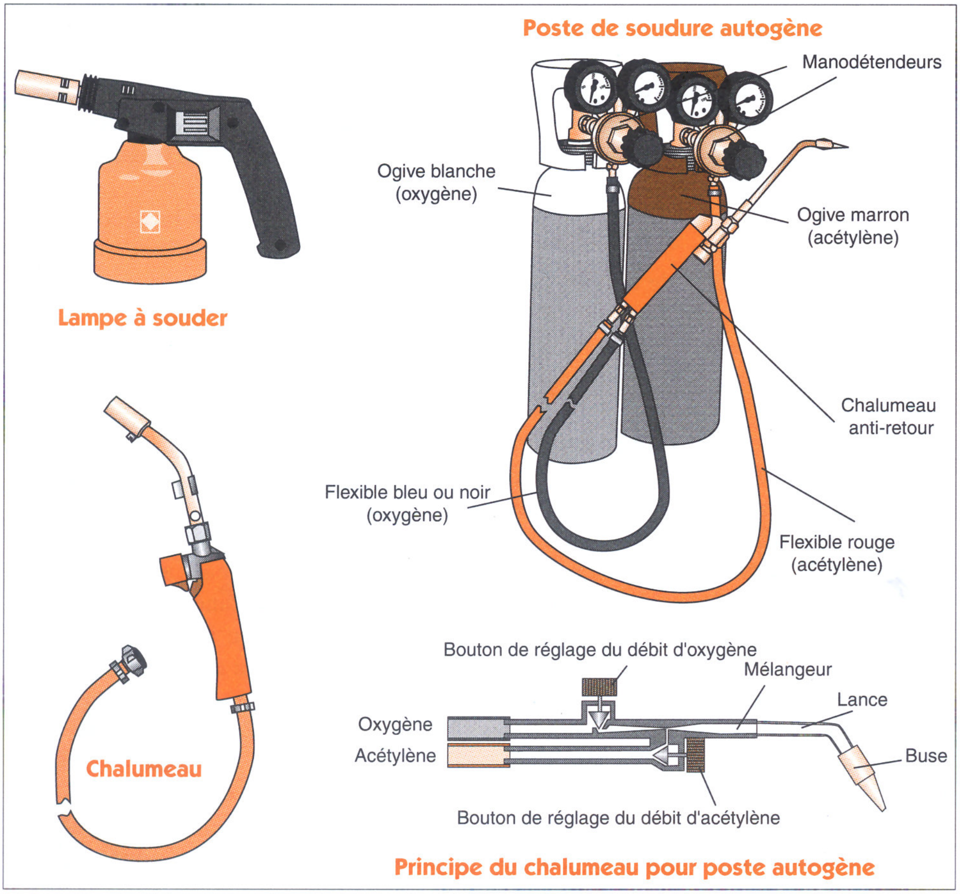


Figure 73 : Les appareils de soudure

LES PAS DE VIS ET LES JOINTS

De nombreux pas de vis ou filetages ont cours en plomberie (figure 74). Il est important de connaître les plus courants utilisés pour la robinetterie et les divers raccords mécaniques. Les filetages sont caractérisés par deux valeurs, par exemple, 20/27. La valeur 20 représente le diamètre intérieur du raccord mâle en millimètres. La valeur 27 représente le diamètre extérieur du raccord mâle, y compris l'épaisseur du filetage. Le raccord femelle présente un diamètre intérieur de 25 mm (27 mm moins l'épaisseur du filetage).

Les filetages sont également exprimés en pouces, par exemple, le 20/27 (en millimètres), correspond à 3/4 (de pouce). Les pas de vis les plus utilisés en plomberie sanitaire sont le 12/17 (3/8), le 15/21 (1/2) et le 20/27 (3/4).

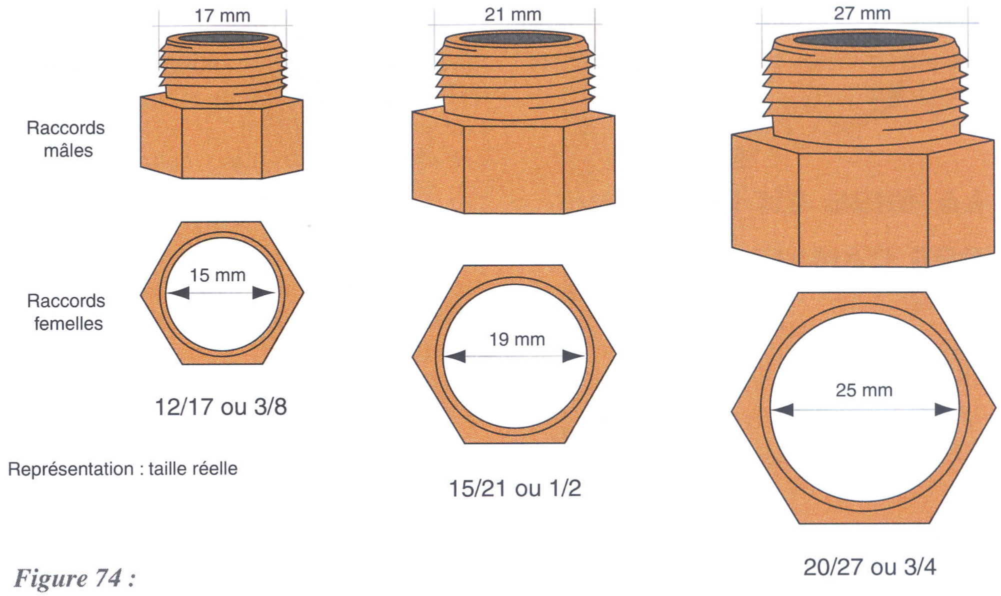


Figure 74 :
Les principaux filetages utilisés

D'autres pas de vis sont utilisés pour les parties internes des robinetteries et pour le gaz.
Les raccords mécaniques nécessitent l'utilisation de joints (figure 75) pour parfaire l'étanchéité. Les joints les plus utilisés en installation sont les joints en fibres, de couleur rouge brique, qui ont la faculté de gonfler en présence d'eau, ce qui assure une étanchéité parfaite aux raccords. Ils sont caractérisés par les mêmes valeurs que les raccords auxquels ils sont destinés (15/21, 20/27).
Pour le raccordement des appareils ménagers, on utilise également des joints en caoutchouc, de couleur noire.
Pour le gaz, il faut utiliser des joints spécifiques, de couleur grise.
De nombreux types de joints sont utilisés dans les parties internes des robinetteries (clapets percés ou non, joints

Remplacement d'un clapet : figure 148

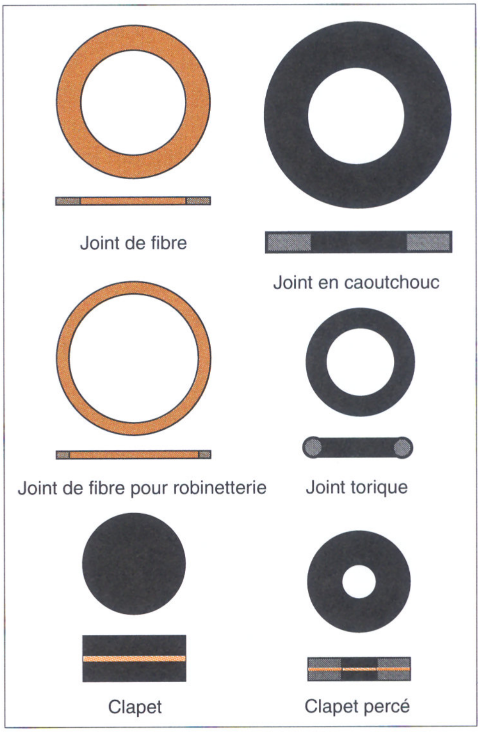


Figure 75 : Les joints

toriques). Le clapet est la partie à remplacer lorsqu'un robinet de modèle ancien fuit.

LA MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS

Dans les paragraphes qui suivent, vous allez apprendre à travailler les canalisations, à les découper, les assembler et les installer.

La fonte

Comme nous l'avons vu, la fonte est utilisée pour les descentes d'eaux usées et pour les collecteurs principaux. La fonte présente l'avantage d'être silencieuse et résistante au feu. C'est un matériau noble, plus délicat à mettre en œuvre que le PVC. Les tuyaux en fonte sont protégés par un revêtement intérieur et extérieur anticorrosion.

Les tuyaux en fonte

On distingue généralement deux types de tuyaux en fonte, dont la mise en œuvre est différente :

— la fonte SMU (Super Métallit à bouts Unis). Les extrémités des tuyaux sont lisses, c'est-à-dire sans emboîtements. Le démontage des fontes SMU est aisé ;

— la fonte SME (Super Métallit à Emboîtement). L'une des extrémités du tuyau comporte un emboîtement, l'autre est lisse.

La taille des tuyaux en fonte est caractérisée par leur diamètre nominal c'est-à-dire pratiquement le diamètre intérieur (un tuyau de fonte DN 100 a un diamètre réel intérieur de 104 mm et un diamètre extérieur de 110 mm).

Les diamètres nominaux courants sont DN 50, DN 75, DN 100, DN 125, DN 150 (et jusqu'à DN 400). Les tuyaux en fonte sont commercialisés par longueurs de 3 m pour la SMU et de 0,15, 0,25, 0,50, 1,00, 2,00, 2,50 et 3,00 m pour la SME.

Utilisez des tuyaux admis à la norme NF. Ils doivent être marqués de la manière suivante :

PONT-A-MOUSSON NF- 1- 2/3- SMU DN 100-EU-EP-95 01

où :

la première inscription indique la marque,
NF indique la conformité à cette norme,
SMU précise le type de fonte,
DN 100 indique le diamètre nominal,
EU et EP précisent les domaines d'emploi, c'est-à-dire eaux usées et eaux pluviales.

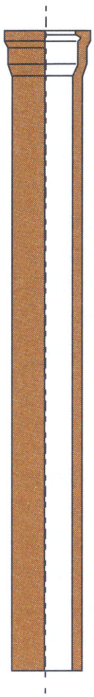
Avant 1974, d'autres diamètres nominaux étaient utilisés. Attention si vous travaillez sur une installation ancienne. Il existe des jonctions adaptables qui permettent de passer d'un système à l'autre.

Pour chaque type de fonte, il existe de nombreux raccords (figure 76) :

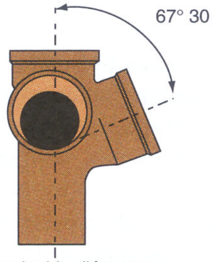
- les coudes avec différentes inclinaisons (22°, 45°, 67° 30 et 87° 30 pour la SMU et 20°, 30°, 45°, 67° 30 et 87° 30 pour la SME) ;
- les coudes d'étage, qui permettent un dévoiement de 75 à 150 mm de l'axe du tuyau ;

Figure 76 : Les tuyaux et les raccords en fonte ▶

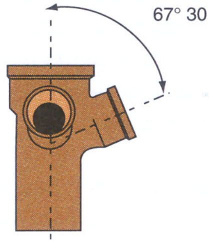
Divers raccords SME



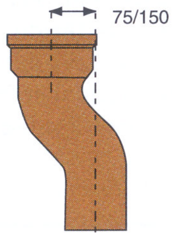
Tuyau fonte SME



Culotte double d'équerre

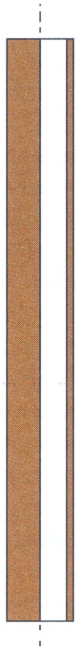


Embranchement double d'équerre

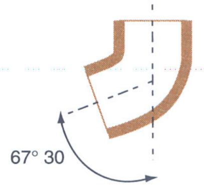


Coude d'étage

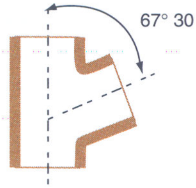
Divers raccords SMU



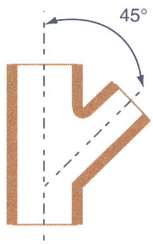
Tuyau fonte SMU



Coudes à 22°, 45°, 67° 30, 87° 30



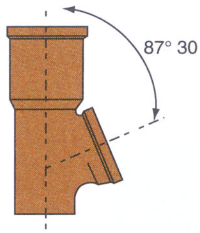
Culotte simple à 45°, 67° 30, 87° 30



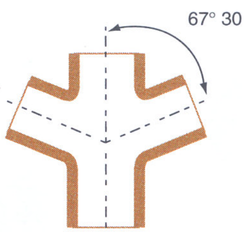
Embranchements simples à 45°, 67° 30



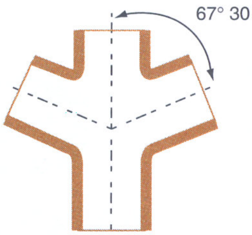
Coulisse



Culotte à coulisse

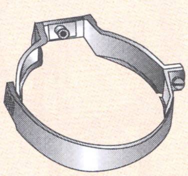


Embranchement double

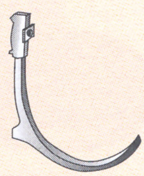


Culotte double

Les fixations des tuyaux en fonte

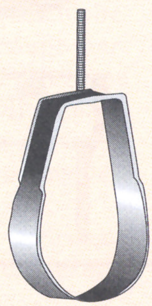


Collier de descente
(parcours vertical)



Crochet de suspension
(parcours horizontal)

Collier de suspension
(parcours horizontal)



• les culottes qui permettent de recueillir une ou plusieurs évacuations dans une descente de même section. Plusieurs inclinaisons sont possibles (de 45° à 87°30). La culotte sert également à créer une dérivation pour un étage et au raccordement des W.-C. Les culottes à fût allongé permettent d'éviter tout raccord dans la traversée d'un plancher. En rénovation, les culottes à coulisse s'avèrent très pratiques pour créer une dérivation sur une descente existante. Pour les chutes uniques (eaux vannes plus eaux ménagères), il existe des culottes spéciales. Il existe également des culottes SMU pied de chute à 45° qui simplifient le raccordement entre une chute et un collecteur principal ;
• les embranchements, comme les culottes, permettent de connecter plusieurs évacuations dans une même descente, mais avec des sections différentes ;
• les coulisses, sont utilisées en rénovation, pour la restauration des fontes. Elles permettent d'intervenir uniquement sur la partie endommagée, sans démonter toute la descente ;
• le tampon de dégorgement, permet d'accéder rapidement à l'intérieur de la tuyauterie en cas d'obstruction ;
• les siphons.

Pour raccorder des petites évacuations aux chutes, on utilise des tampons de raccordement en élastomère (figure 77). Ils présentent un ou plusieurs orifices de diamètre différent, dont les sillons moulés en creux se découpent. Ce système permet la réception séparée d'une vidange à grand débit avec d'autres



Figure 77 : Les tampons de raccordement et le joint à lèvre

évacuations séparées de petit débit, sans craindre le désamorçage des siphons des appareils. Ces tampons existent en version SMU ou SME.

Pour le raccordement direct des W.-C. à la chute, on utilise un joint spécial appelé joint à lèvre ou JL. Ce joint peut servir également au raccordement d'un tube PVC dans un tuyau de fonte.

La mise en œuvre des tuyaux en fonte

Avant de préparer vos tuyaux, vérifiez que l'emplacement choisi est autorisé, notamment si vous devez traverser un plancher (voir page 35). Évitez au maximum les coudes et les dévoiements, l'installation sera plus performante et plus aisée à mettre en œuvre.
Préférez deux coudes successifs à 45° plutôt qu'un coude unique à 87° 30. Prévoyez des tampons de dégorgement en nombre suffisant, notamment en pied de chute au niveau du collecteur principal, en cas de changement de direction et lorsque les tuyaux sont d'allure horizontale sur une distance importante.
Il est interdit d'usiner les tuyaux en fonte. Seule la coupe des tubes et des fûts des culottes à fût allongé est autorisée.

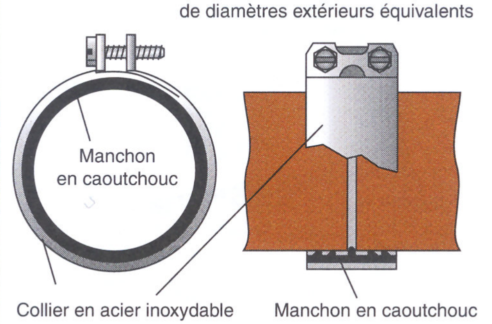


Figure 78 : Le joint SMU

Pour les coupes, vous pouvez utiliser une scie à métaux, un coupe-tube spécial fonte ou une meuleuse avec disque à métaux. Les coupes au chalumeau sont interdites. Il est interdit également de souder les tuyaux en fonte (DTU 60.2). Éliminez tout tuyau présentant des défauts (chocs, fissures, etc.)

L'assemblage des tuyaux en fonte

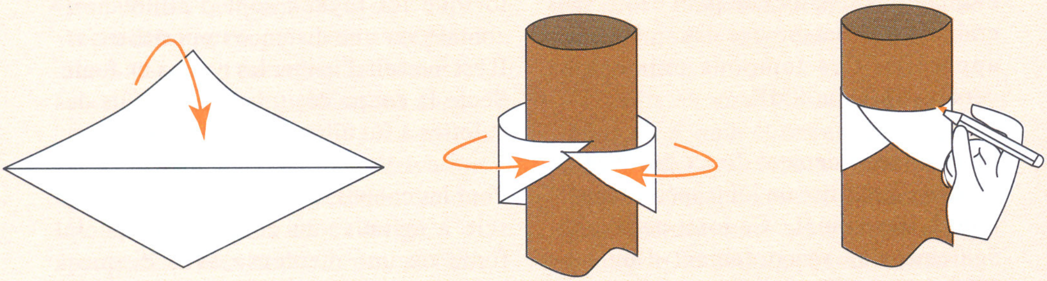
Deux techniques d'assemblage sont possibles en fonction de la nature des tuyaux (SMU ou SME).

La fonte SMU

Pour raccorder deux éléments en fonte SMU, on utilise un manchon en élastomère fretté par un collier en acier inoxydable (figure 78) qui serre les extrémités des tuyaux par l'intermédiaire d'une ou deux vis. La face intérieure du manchon est pourvue d'une butée qui s'interpose entre les deux tuyaux et assure la parfaite étanchéité.

Pour découper un tuyau en fonte :
tracez un trait de repérage afin d'obtenir une coupe nette et bien perpendiculaire. Pour obtenir un trait de coupe parfaitement perpendiculaire, pliez une feuille de papier dans sa diagonale, enroulez-la autour du tuyaux en superposant bord à bord les deux extrémités, puis tracez (figure 79).
Utilisez une scie à métaux ou, mieux, une meuleuse avec disque à métaux. Ébavurez les bords coupés à la lime.

Pour une découpe bien perpendiculaire,



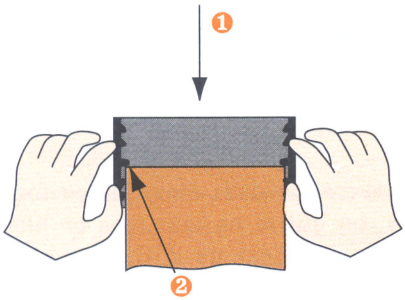
pliez une feuille de papier (journal, par exemple) dans sa diagonale,

enroulez-la autour du tuyau et rabattez les extrémités l'une sur l'autre,

tracez le trait de coupe.

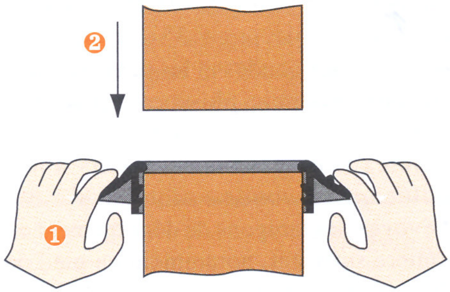
▲ *Figure 79 : Pour réaliser un trait de coupe parfait*

❶



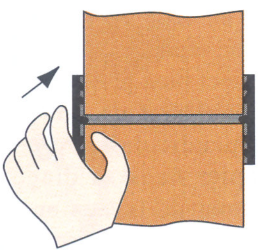
Retirez le manchon du collier en inox. Emmanchez-le sur le tuyau (1) jusqu'à la butée annulaire (2).

❷



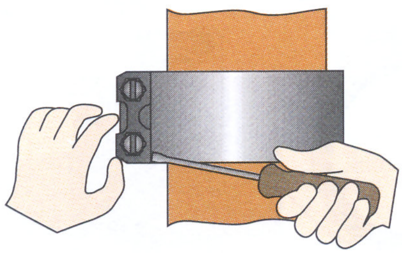
Rabattez la partie supérieure du manchon vers l'extérieur (1) et posez le deuxième tuyau en appui sur la butée (2).

❸



Rabattez le manchon sur le deuxième tuyau.

❹



Mettez en place le collier métallique et serrez alternativement les deux vis.

Pour assembler deux tuyaux en fonte SMU (figure 80) :

- retirez le manchon caoutchouc de son collier inox ;
- emmanchez le joint caoutchouc sur l'une des extrémités de l'un des tuyaux, jusqu'à la butée annulaire ;
- rabattez la partie supérieure du manchon vers l'extérieur, sur la partie en place ;
- appliquez l'autre tuyau contre la butée, puis relevez les bords du joint sur le deuxième tuyau ;
- posez le collier autour du manchon, puis serrez, alternativement, les deux vis.

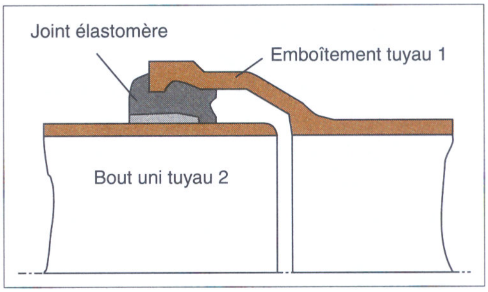


Figure 81 : Les joints élastomère

La fonte SME

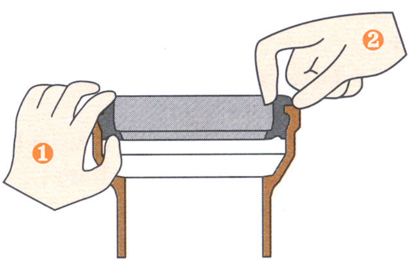
Pour raccorder deux éléments en fonte SME, on utilise un joint JC, en élastomère (figure 81). Le joint s'applique sur l'emboîtement du tuyau. Il est constitué de deux élastomères, dont l'un, dur, correspond au talon de l'emboîture et l'autre, souple, forme une lèvre qui s'applique sur le fût de l'élément emboîté.

Pour les coupes, procédez comme pour les fontes SMU. Attention toutefois lorsque vous prenez vos mesures. Tenez compte de la partie du tuyau qui sera introduite dans l'emboîtement (entre 35 et 45 mm minimum, selon la taille des fontes).

Pour réaliser cet assemblage (figure 82) :

- veillez à ce que les extrémités des tubes et les joints soient bien propres ;

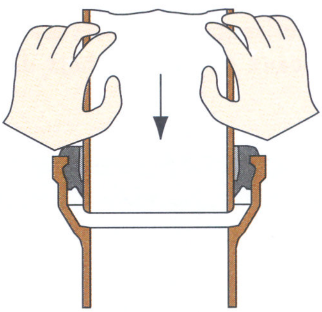
❶



Insérez le joint élastomère dans la rainure intérieure de l'emboîtement (1). Lubrifiez la partie intérieure du joint avec un lubrifiant spécifique non soluble dans l'eau (2).

Figure 80 : L'assemblage des tuyaux en fonte SMU

❷



Lubrifiez également l'extrémité du tube à assembler et emboîtez le tube de force dans l'emboîtement du premier tuyau.

▲ *Figure 82 : L'assemblage des tuyaux en fonte SME*

- appliquez le joint élastomère dans le talon de l'emboîture ;
- enduisez le joint et l'extrémité du tube avec de la pâte lubrifiante, non soluble dans l'eau, spécialement prévue à cet effet ;
- emboîtez les deux éléments à force.

La pose des tuyaux en fonte

La pose doit être soignée, avec des fixations adaptées à la paroi, car la fonte est un matériau lourd. Les tuyaux ne doivent pas avoir de jeu, afin d'éviter l'apparition de fuites par la suite. La pose des éléments se fait du bas vers le haut. La longueur des tuyaux (3 m) permet d'équiper chaque étage avec un tuyau d'une seule pièce, ce qui évite les raccords multiples.

En parcours vertical, utilisez des colliers métalliques à sceller ou à visser dans la paroi. Les colliers de fixation des tuyaux en fonte SME se placent généralement sous les emboîtures. Pour les tuyaux en fonte SMU, placez les colliers à égale distance entre deux joints. En parcours d'allure horizontale, posez les tuyaux sur des corbeaux ou des crochets de suspension ou utilisez des suspentes (fer plat perforé et tige filetée).

Le tableau ci-dessous indique les espacements des fixations à respecter. Respectez des espacements réguliers. Les parties encastrées ou les traversées de plancher sont considérées comme des fixations.

Fixations des tuyaux fonte

Parcours vertical	Élément ≥ 1 m	1
	Raccord (culotte, embranchements, etc.)	1
	Changement de direction > 45°	1
Parcours horizontal	Longueur ≥ 2 m	2
	Raccord ou longueur ≤ 2 m	1

Les pièces lourdes telles que siphons et clapets doivent disposer de leur propre fixation.
Pour les traversées de murs et planchers, voir page 35.

Interventions sur des fontes existantes

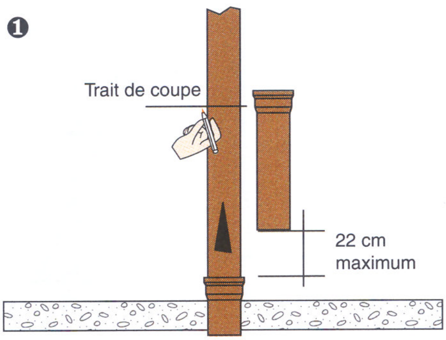
En rénovation, vous pouvez être confronté à des fontes existantes en mauvais état ou ne disposant pas d'embranchement à l'endroit souhaité. Des systèmes permettent d'intervenir avec un minimum de dégâts sur les fontes existantes difficilement remplaçables (notamment en immeuble collectif).

Les coulisses

La coulisse est utilisée pour remplacer un tronçon de fonte endommagé, sans intervenir aux étages inférieur et supérieur.
Pour installer une coulisse, procédez comme suit (figure 83) :

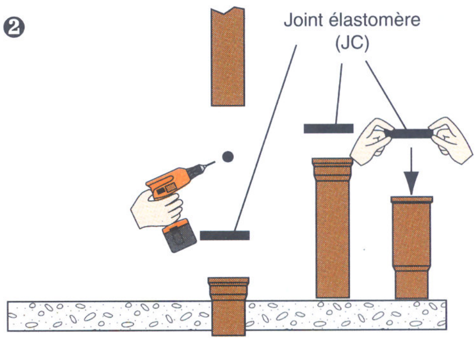
- découpez la partie endommagée de la fonte et retirez-la de l'emboîture ;
- nettoyez la partie découpée et l'emboîture ;
- approvisionnez une coulisse et un tuyau SME de même diamètre que la fonte existante ;
- découpez la fonte de rechange de façon que, une fois emboîtée dans l'ancien tuyau, la base du tuyau de remplacement soit distante de 22 cm maximum de l'emboîture ;

❶



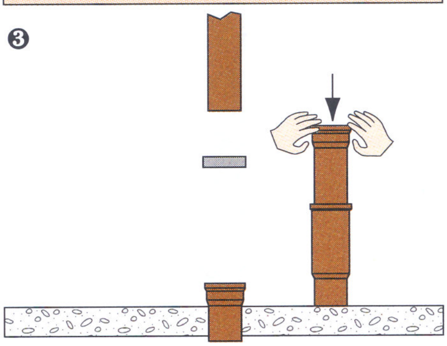
En premier lieu, vérifiez que la partie supérieure du tuyau que vous allez couper est bien fixée. Tracez la découpe selon les indications de la figure.

❷



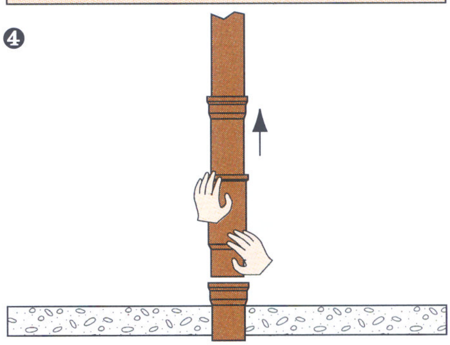
Vous pouvez sécuriser la fixation en perçant un trou pour une fixation supplémentaire. Équipez les emboîtements de joints SME ou JC et lubrifiez.

❸



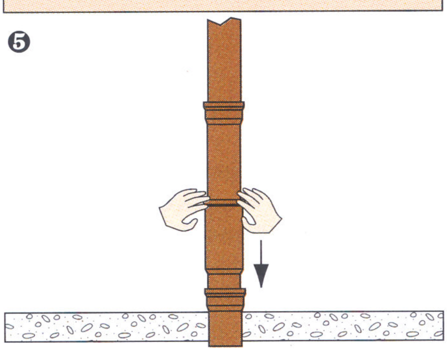
Posez le collier de fixation. Emboîtez le raccord dans la coulisse jusqu'au fond de l'emboîtement.

❹



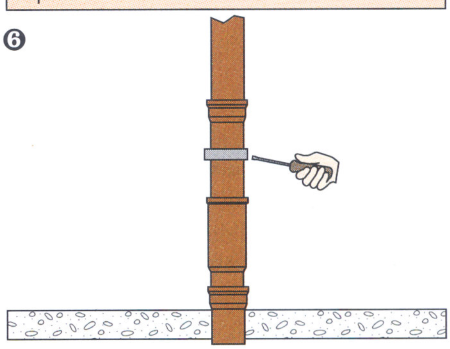
Emboîtez l'ensemble coulisse et tuyau de réparation sur la fonte existante jusqu'à buter sur l'emboîtement du tuyau de réparation.

❺



Maintenez le tuyau de réparation en place et emboîtez la coulisse dans l'emboîtement inférieur de l'ancienne fonte.

❻



Serrez le collier de fixation.

Figure 83 : La pose d'une coulisse

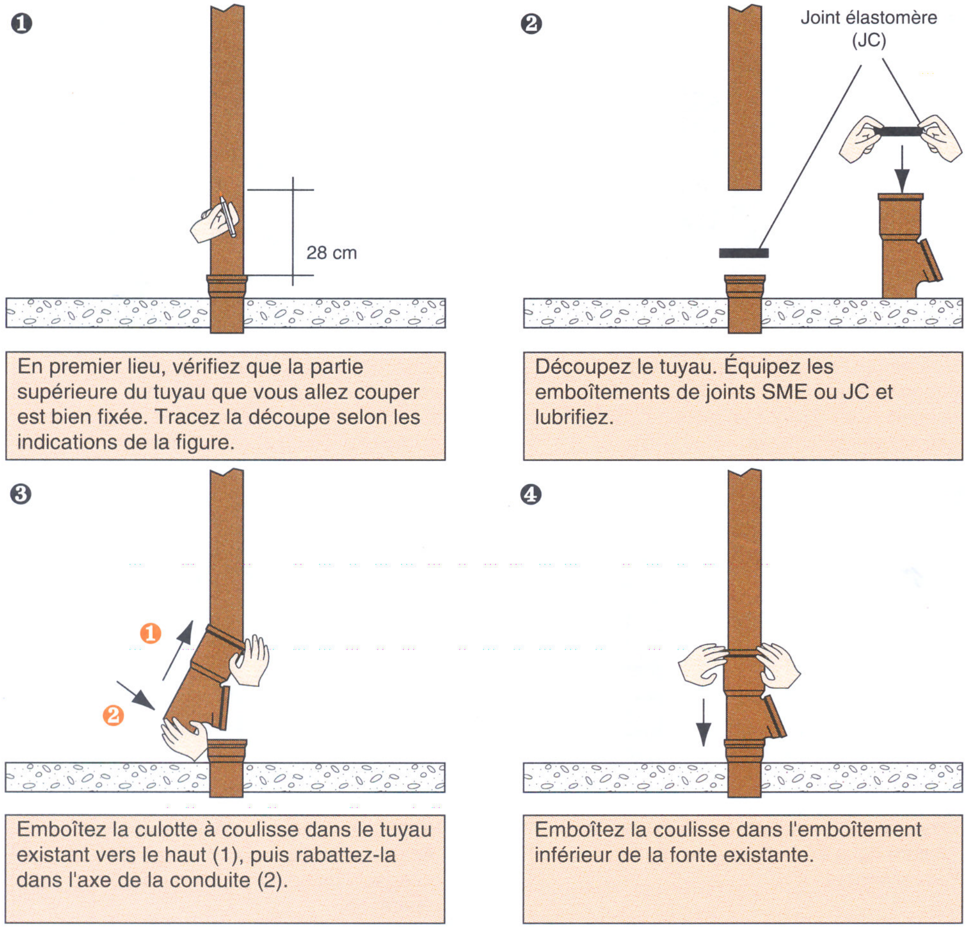


Figure 84 : La pose d'une culotte à coulisse

- munissez la coulisse, le tuyau de remplacement et l'emboîture de l'ancien tuyau, de joints SME ;
- lubrifiez ; enfoncez complètement le tuyau de remplacement dans la coulisse ;
- enfoncez l'ensemble dans l'ancien tuyau, puis faites descendre la coulisse dans l'emboîture de l'ancien tuyau.

En immeuble collectif, demandez à tous les occupants des étages supérieurs de ne pas utiliser leurs sanitaires pendant la durée de l'intervention ou ce sera la douche assurée...

Les culottes à coulisse et SMU

La culotte à coulisse permet de créer un embranchement ou une dérivation sur un tuyau existant (figure 84). Le principe est identique à celui de la coulisse indiqué au paragraphe précédent.

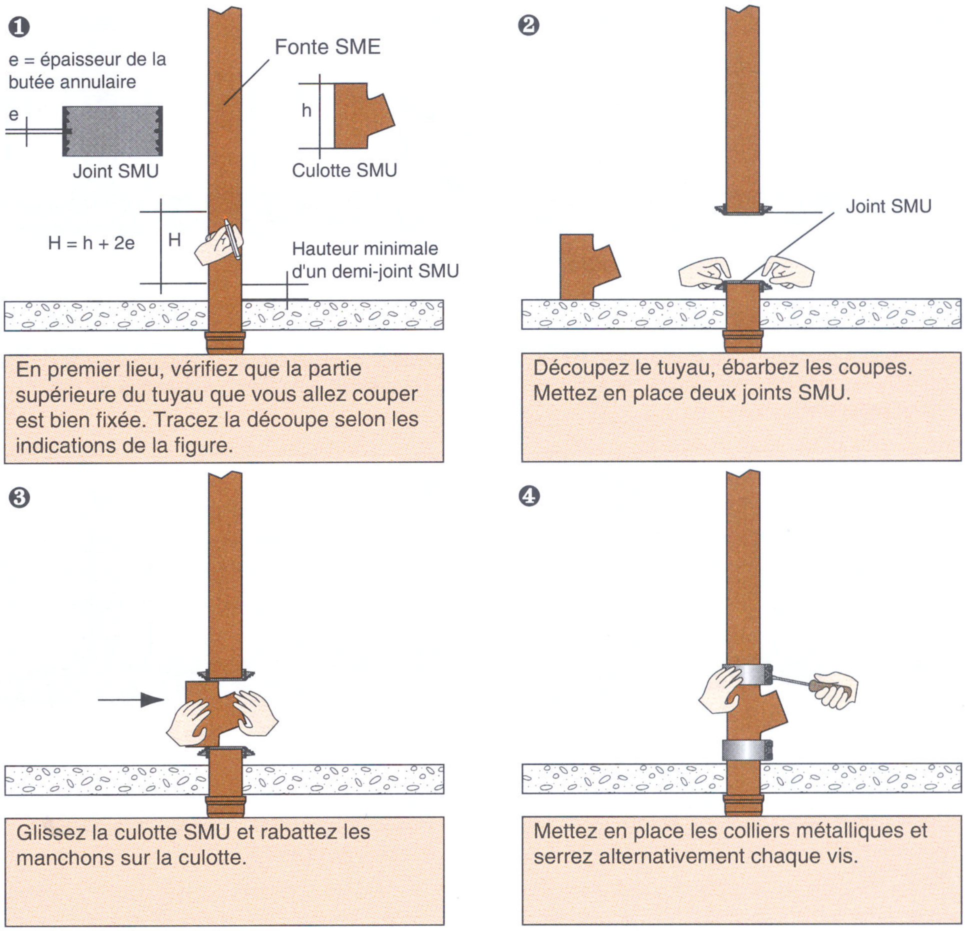


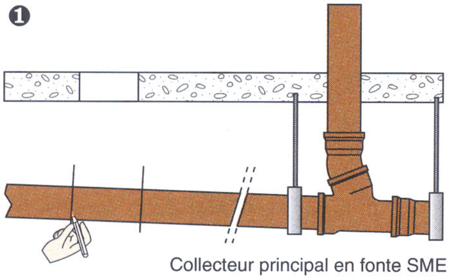
Figure 85 : La pose d'une culotte SMU

Pour poser une culotte à coulisse, procédez comme suit :

- tracez un repère sur la fonte existante, à 28 cm de l'emboîture ;
- découpez la fonte et retirez le morceau ;
- ébarbez l'extrémité coupée, puis nettoyez-la ainsi que l'emboîture ;
- placez un joint SME dans l'emboîture de l'ancienne fonte et dans celle de la culotte ;
- lubrifiez avec une pâte spéciale ;
- emmanchez la coulisse, en biais, dans la partie coupée de l'ancienne fonte ;
- rabattez-la dans l'axe, puis faites-la descendre dans l'emboîture de l'ancien tuyau.

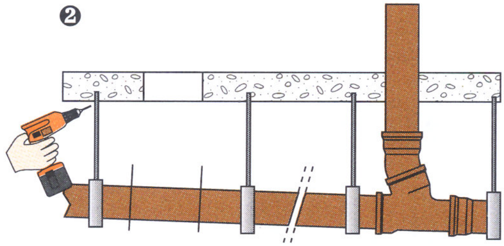
S'il n'y a pas d'emboîture au niveau du plancher (car elle est encastrée ou se trouve à l'étage inférieur), vous ne pouvez pas poser de culotte à coulisse. Dans ce cas, vous pouvez utiliser une culotte SMU (figure 85).

❶



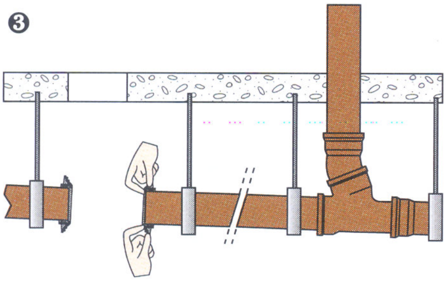
Tracez l'emplacement de la culotte SMU en prenant les mêmes mesures que pour la figure précédente.

❷



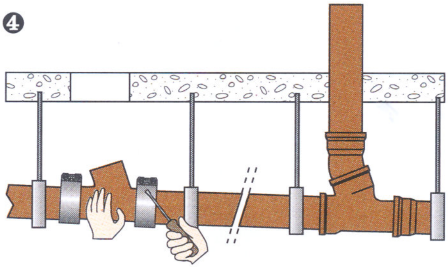
Posez deux fixations de chaque côté de l'emplacement de la culotte (20 à 30 cm).

❸



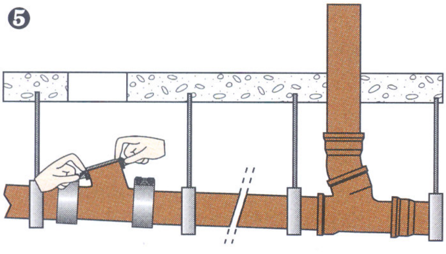
Découpez le tuyau de fonte, ébarbez les coupes. Posez un joint SMU sur chaque extrémité.

❹



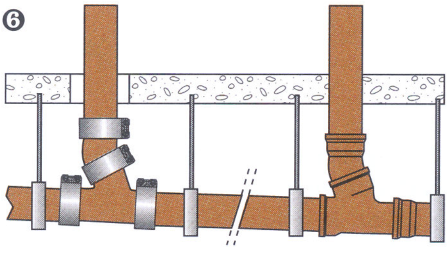
Posez la culotte, rabattez les manchons, puis posez et serrez les colliers métalliques.

❺



Placez un autre joint SMU sur le raccordement de la culotte pour poser un coude.

❻



Posez le coude, rabattez le joint, fixez le collier métallique et continuez ainsi.

Figure 86 : La reprise sur un collecteur existant

Pour installer une culotte SMU, procédez comme suit :
— découpez un tronçon de l'ancienne fonte correspondant à la hauteur de la culotte plus l'épaisseur des butées annulaires des joints SMU ; ne coupez pas la chute au ras du sol, sinon vous ne pourriez pas appliquer le joint SMU ;
— mettez en place les joints SMU, comme indiqué plus haut, disposez la culotte et fixez les colliers.

La reprise sur un collecteur existant

Sur le même principe que la culotte SMU, vous pouvez vous reprendre sur un collecteur principal existant, passant, par exemple, en sous-sol (figure 86). Cette solution évite de démonter tout le collecteur. Pour réaliser cet assemblage, vérifiez que vous pouvez percer le plancher. Repérez l'emplacement de la dérivation sur le collecteur principal. Placez un collier de suspension de chaque côté avant de procéder à la coupe. Installez la culotte comme indiqué dans les paragraphes précédents.

Vous trouverez aussi des raccords mécaniques qui permettent la reprise d'une canalisation de petit diamètre sur une chute existante : les raccords Bourdin. Ces systèmes nécessitent de percer la fonte à l'aide d'une scie cloche adaptée.

Le PVC

L'utilisation des tubes PVC se généralise pour la réalisation des chutes et descentes et pour les évacuations des appareils sanitaires. Ils sont légers, résistants aux agents chimiques, difficilement inflammables, imputrescibles et aisés à mettre en œuvre. On pourra leur reprocher cependant leur caractère bruyant et leur fort coefficient de dilatation (le PVC subit une dilatation de 1 cm par mètre environ pour un écart de 10° C).

Les tubes en PVC

Il existe plusieurs types de PVC :
— le PVC EU (gris), pour les eaux usées ;
— le PVC EP, pour les eaux de pluie ;
— le PVC C, pour les fluides agressifs.

On trouve aussi des tubes PVC pour l'alimentation en eau froide et eau chaude sous pression (voir « Le PVC pression », ci-après) et des tubes PVC perforés, destinés au système d'épandage des fosses septiques. Dans ce paragraphe, la catégorie qui nous intéresse est le PVC EU.

Les tubes PVC pour eaux usées

Les tubes sont commercialisés dans divers diamètres et tailles. Les caractéristiques des tubes sont indiquées par le diamètre nominal (égal au diamètre extérieur) et l'épaisseur du tube, par exemple, l'indication :

NF   PVC EU - 32 x 3,2

désigne un tube destiné à l'évacuation des eaux usées, de ø 32 mm et d'une épaisseur de 3,2 mm, respectant la norme NF. Les tubes PVC sont commercialisés sous des diamètres de 32, 40, 50 et 63 mm pour les évacuations et les collecteurs d'appareils sanitaires. Pour les chutes et collecteurs principaux, les diamètres proposés sont 75, 90, 100, 110, 125,... , jusqu'à 710 mm. En installation individuelle, on utilise surtout du ø 100. Les

tubes pour les chutes sont pourvus d'une emboîture et d'un embout droit. Les tubes de petit diamètre sont à embouts droits. Pour savoir quels diamètres minimaux (intérieurs) sont recommandés, voir le tableau de la page 43. En fonction des tubes disponibles dans le commerce, prévoyez les diamètres suivants, pour des appareils isolés :

— ø 32, pour les lavabos, bidets, vasques, chauffe-eau ;
— ø 40, pour les douches, éviers, lave-linge et lave-vaisselle ;
— ø 100, pour les W.-C.

Pour des appareils groupés, reportez-vous au tableau de la page 44. Les diamètres indiqués dans ce tableau ne correspondent pas aux diamètres commercialisés. Choisissez donc un diamètre supérieur disponible dans le commerce.

Les raccords

La souplesse de fabrication du PVC autorise toutes sortes de raccords. Outre les raccords traditionnels issus de la fonte, on trouve de nombreux raccords spécifiques au PVC, qui autorisent une multitude de solutions de mise en œuvre. On distingue les raccords droits, les coudes, les embranchements, les réductions et les tampons (figure 87).

Les **raccords droits** comprennent les manchons, permettant de raccorder deux tubes de même diamètre, les raccords de dilatation et les manchettes, permettant des réparations sur des tubes existants.

Les **coudes** respectent les mêmes inclinaisons que les coudes en fonte. On trouve aussi des coudes spéciaux, avec joint à lèvre, servant au branchement démontable des appareils sanitaires et des secteurs de coude (portion de coude avec une inclinaison de 15 ou 30°, pour les canalisations décalées).

Afin de faciliter l'écoulement et l'utilisation du furet en cas d'obstruction, utilisez deux coudes à 45° plutôt qu'un coude unique à 90°.

Les **embranchements** englobent les tés, les doubles coudes, les culottes simples, doubles ou à embranchement multiple et les culottes oblongues. Les culottes oblongues permettent le raccordement de petites évacuations par emboîtement direct (figure 87). Il existe des culottes avec joint de dilatation incorporé. On trouve aussi des selles de branchement permettant le piquage sur des canalisations existantes.

Les **réductions** permettent de passer d'un diamètre à un autre.

Les **tampons** comprennent les tampons de visite, avec embout fileté et bouchon permettant d'accéder à l'intérieur de la canalisation en cas d'engorgement et les tampons de réduction, en PVC ou en élastomère, pour le raccordement d'une ou plusieurs petites canalisations dans une canalisation principale.

Les raccords sont disponibles avec des extrémités mâles ou femelles. Les extrémités mâles ne peuvent s'adapter que dans les extrémités femelles avec emboîture. Pour raccorder deux extrémités mâles (tubes de même diamètre), il faut utiliser un manchon. Les raccords les plus courants sont à coller.

La mise en œuvre des tubes en PVC

Les tuyaux en PVC sont aisés à mettre en œuvre. Ils ne nécessitent pas de soudure, le travail à chaud de ce matériau est d'ailleurs interdit. Vous n'avez pas



Figure 87 : Les raccords PVC

besoin d'investir dans des outils spécifiques.

Les règles de pose

La prise en compte de la dilatation

Étant donné que les tubes en PVC présentent un fort coefficient de dilatation, certaines règles de mise en œuvre s'imposent.
Il est nécessaire d'utiliser des assemblages coulissants (manchons de dilatation) et des colliers de fixation pas trop serrés afin de permettre un léger glissement du tube.

Mais les tubes rencontrent inévitablement des points fixes, qui contrarient leur dilatation. Ces points fixes sont les raccordements (appareils sanitaires, branchement sur une chute), les encastrements ou les scellements, les changements de direction et les colliers s'ils sont serrés.
La difficulté pour la mise en œuvre des canalisations en PVC consiste à concilier la tendance du PVC à se dilater et la nécessité de fixer les tubes. Des règles précises ont été établies dans ce but.
Si la distance entre deux points fixes n'excède pas un mètre, aucun assemblage coulissant n'est nécessaire. Au delà d'un

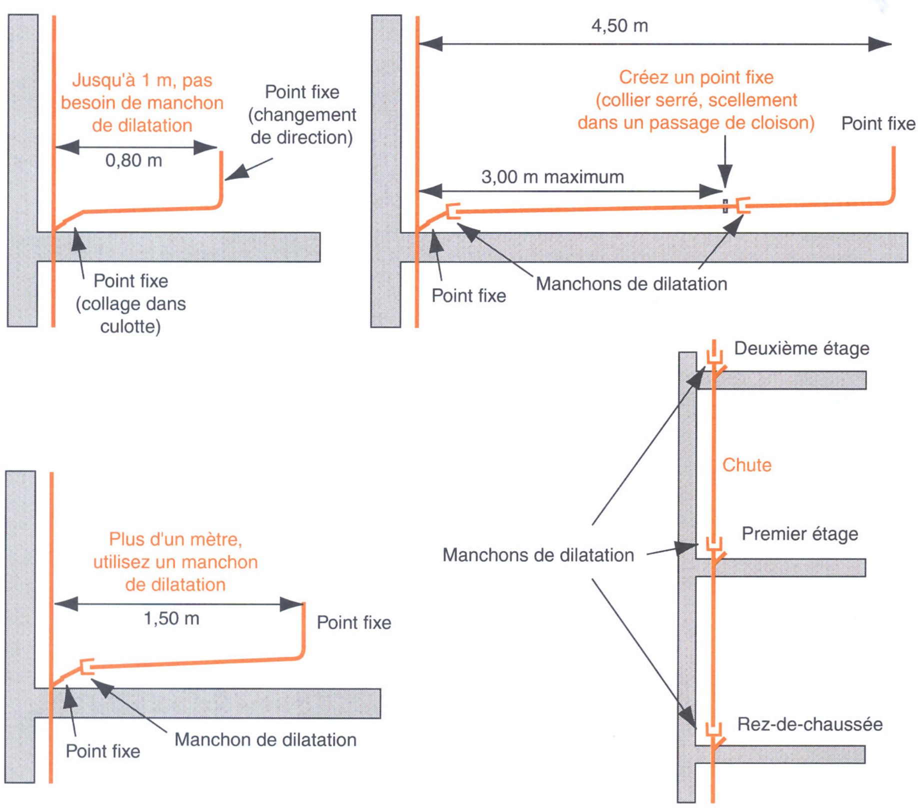


Figure 88 : Les règles de pose des tubes en PVC

Fixations des tuyaux en PVC évacuation

Diamètre extérieur en mm		32 - 40 50 - 63	75 - 90 100 - 110 125 - 140
Espacements entre les colliers en mètres	Canalisations horizontales	0,50	0,80
	Canalisations verticales	≤ 2,70	≤ 2,70

mètre, un dispositif coulissant est obligatoire (figure 88). Afin d'éviter les trop grandes dilatations, une distance maximale entre points fixes a été définie. Elle est de :

— 3 m pour les vidanges individuelles ou les collecteurs d'appareils ;
— 4 m pour les canalisations d'allure verticale ;
— 8 m pour les collecteurs généraux d'allure horizontale.

Exemple : Un lavabo est disposé à 80 cm de l'embranchement de la chute. Nous avons deux points fixes, raccordement du lavabo et embranchement, distants de moins de un mètre. Aucun assemblage coulissant n'est nécessaire.
Supposons que le lavabo soit disposé à 1,50 m de l'embranchement de la chute. Dans ce cas la distance entre deux points fixes est supérieure à un mètre, donc un assemblage coulissant est nécessaire.
Imaginons que le lavabo soit situé à 4,50 m de l'embranchement, sans changement de direction. Dans ce cas, vous devrez créer un troisième point fixe (collier serré, par exemple) entre l'embranchement et le raccordement du lavabo, à 3 m maximum de l'un des deux points fixes existants. Comme la distance entre les trois points fixes sera supérieure à un mètre, il faudra prévoir deux assemblages coulissants.

Une traversée de cloison est considérée comme un point fixe si le tube est scellé. Cependant, il est possible de traverser une cloison sans créer de point fixe, en utilisant un fourreau.
Pour les chutes, installez un manchon de dilatation à chaque étage ou utilisez des culottes à joint de dilatation incorporé.

> Les manchons de dilatation présentent également l'avantage de faciliter le démontage ultérieur éventuel d'une installation.

Les fixations en saillie

Pour maintenir les tubes en place, on peut utiliser des colliers métalliques avec patte à vis (pour créer des points fixes) ou des colliers plastiques (figure 89) spécialement prévus pour le PVC, qui maintiennent le tube sans le serrer.
La distance à respecter entre chaque collier de fixation dépend de l'allure, horizontale ou verticale de la canalisation et de son diamètre, comme indiqué dans le tableau ci-dessus.
Les colliers ne doivent pas être posés

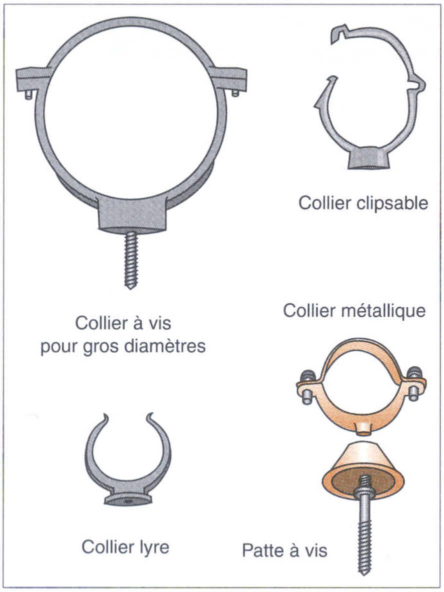


Figure 89 : Les colliers de fixation pour les tubes PVC

dans les coudes, mais dans les parties droites, à une distance d'au moins 15 cm des coudes.

La pose encastrée

Les tubes PVC peuvent être encastrés dans les planchers ou les parois. Les assemblages doivent être dans ce cas collés (voir paragraphe suivant). La canalisation doit être enrobée au minimum de 2,5 cm en tous points. N'oubliez pas de respecter la pente minimale de 2 cm par mètre préconisée pour les canalisations d'évacuation. Toujours à cause de la dilatation, une canalisation en PVC encastrée doit être ancrée grâce à deux points fixes situés à 10 cm des sorties du tube. Ces points fixes sont constitués par des surépaisseurs de la tuyauterie (emboîtures de raccords ou coquilles collées sur le tube). Une coquille est constituée par un tronçon de tube de même diamètre et de même épaisseur dont un quartier a été découpé.

Règles d'encastrement : p. 151-152

Il est ensuite emmanché à force à l'emplacement voulu du tube après enduction de colle (figure 90). Pour maintenir les ancrages réalisez des blocages en mortier de ciment. Pour les traversées de plancher, reportez-vous figure 24.

Le montage des tubes en PVC

Après avoir pris connaissance des règles ci-dessus, il faut définir l'emplacement des tubes, en évitant les coudes et les longueurs inutiles. Pour un changement de direction, préférez deux coudes à 45° plutôt qu'un coude à 87° 30 afin de faciliter les écoulements et les éventuels dégorgements. Pour le montage des tubes en PVC, procédez comme suit (figure 91) :

- tracez l'axe de la canalisation au cordeau, en respectant une pente de 2 cm par mètre ;
- installez les colliers aux distances requises;
- découpez les tubes aux dimensions voulues à l'aide d'une scie à métaux. La découpe doit être parfaitement perpendiculaire à l'axe du tube ; pour ce faire, vous pouvez utiliser une boîte à onglets ;
- prépositionnez tous les éléments, sans les coller, mais il est judicieux de dépolir les embouts de tube (voir paragraphe suivant) à cette étape ;
- si la disposition et les longueurs sont correctes, repérez la position des tubes et de leurs raccords avec un trait au feutre accompagné d'un signe

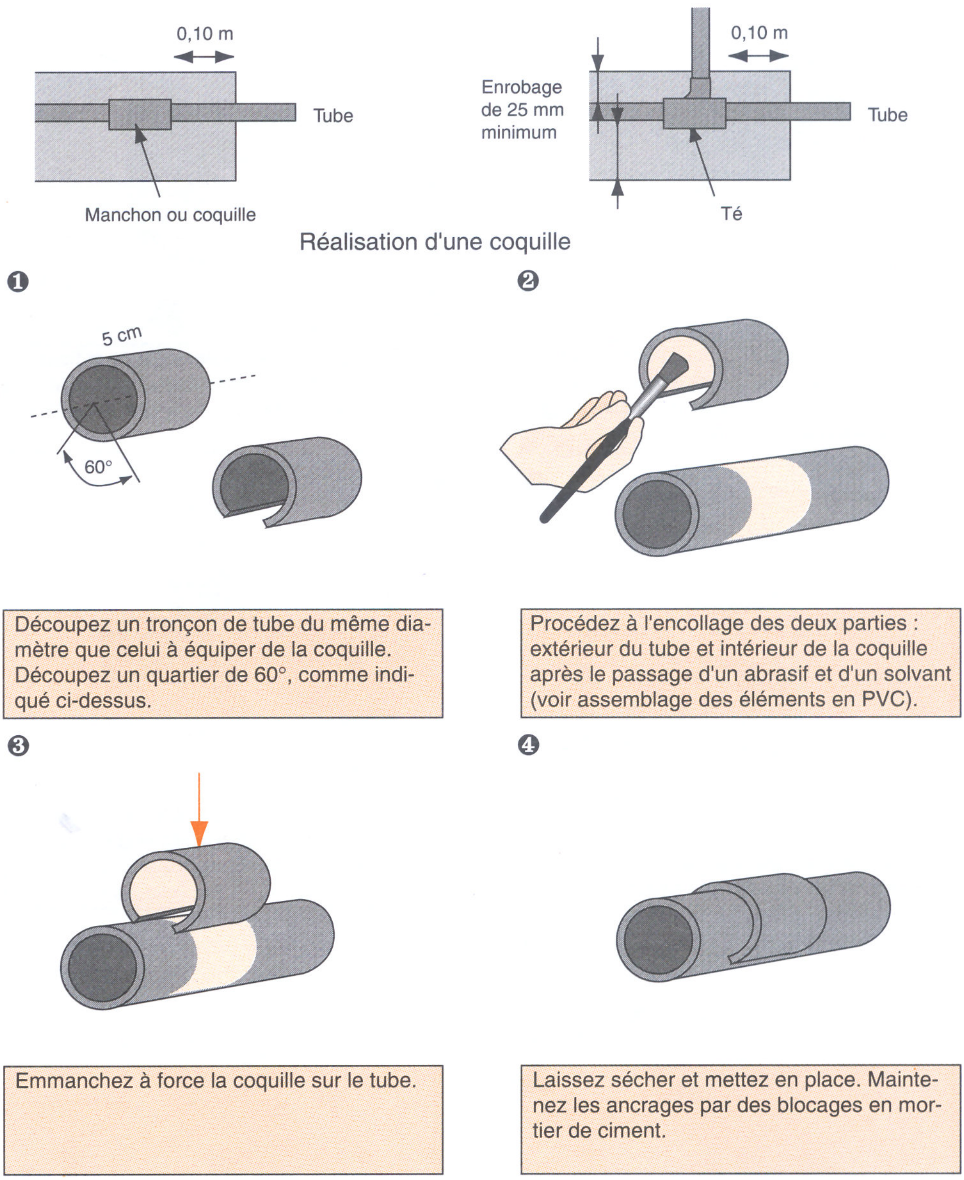
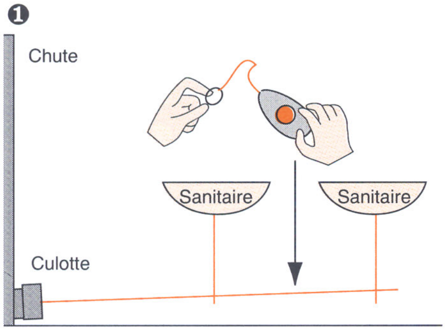


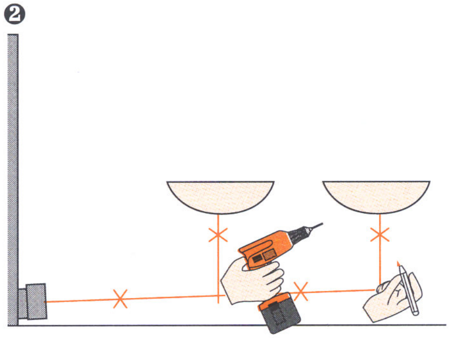
Figure 90 : L'encastrement des tubes en PVC

distinctif (cercle, croix, etc.) afin d'éviter toute inversion de tubes et de raccords ;

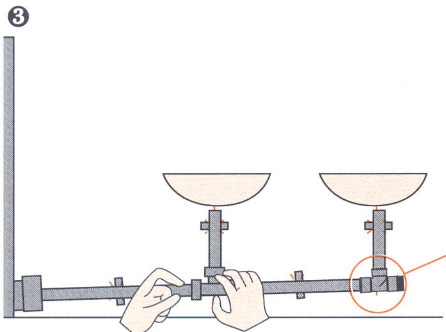
- déposez les éléments et procédez au collage, élément par élément ou par ensemble d'éléments, à partir de l'embranchement de la chute et en remontant vers les appareils.



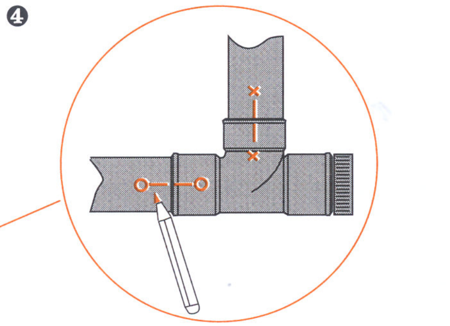
À l'aide d'un cordeau traceur, tracez l'axe des canalisations verticales et horizontales, en respectant une pente de 2 cm par mètre pour les parties d'allure horizontale.



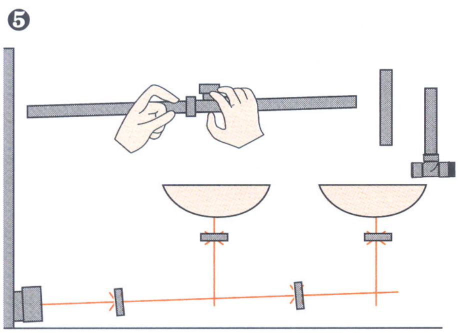
Tracez l'emplacement des colliers et fixez-les. Ne posez pas de colliers à moins de 15 cm des coudes.



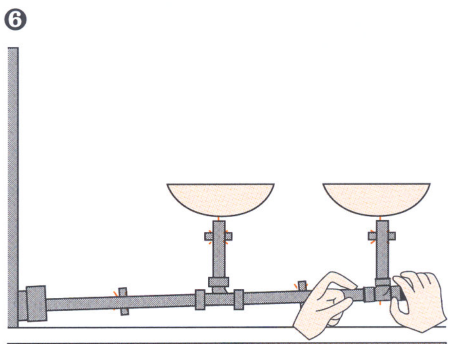
Découpez les tubes aux longueurs désirées. Montez tous les éléments à vide. Vérifiez que les tubes pénètrent bien au fond des emboîtements des raccords.



Quand tous les montages sont en place, repérez la position des tubes et de leurs raccords avec un trait au feutre.



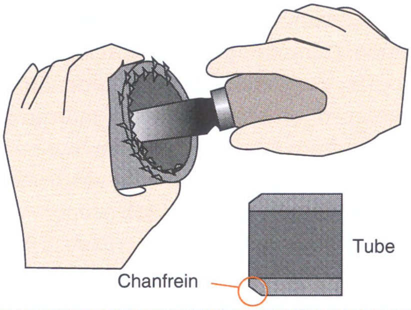
Déposez les éléments et procédez au collage, élément par élément ou par ensemble d'éléments.



Mettez en place les ensembles collés. Procédez ensuite au raccordement des siphons des appareils sanitaires.

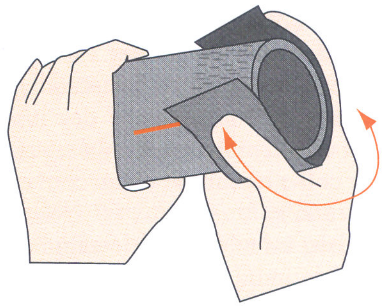
Figure 91 : Le montage d'une évacuation en PVC

❶



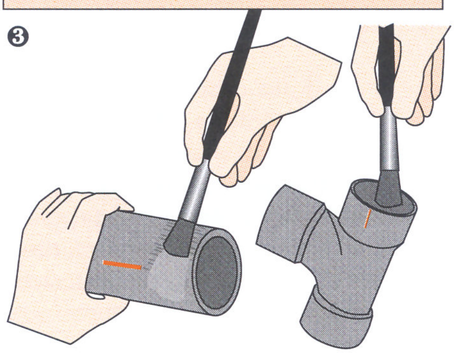
Après la découpe bien perpendiculaire du tube, ébavurez l'extrémité à la lime et réalisez un léger chanfrein.

❷



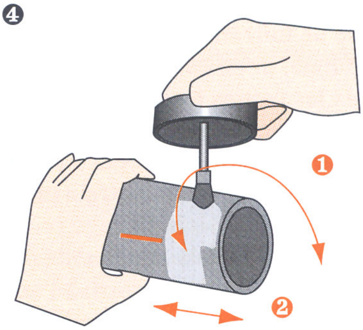
Dépolissez les parties à assembler (extrémité du tube et intérieur du raccord) avec de la toile émeri fine. N'utilisez jamais de lime ni de lame de scie pour cette opération.

❸



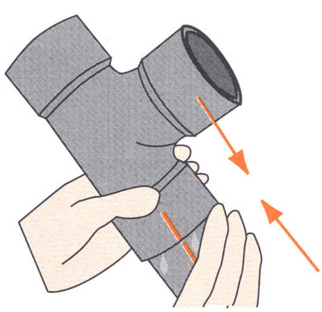
Essuyez les parties dépolies avec un chiffon propre. Dégraissez l'extrémité du tube et l'intérieur du raccord avec un solvant préconisé par le fabricant de colle.

❹



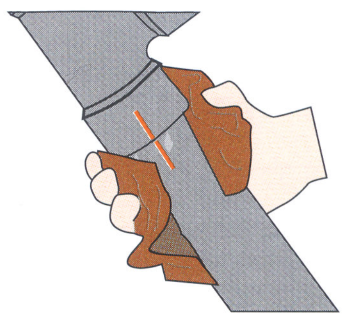
Quand le solvant est sec, encollez le tube, d'abord d'un mouvement rotatif en entourage du tube, puis dans le sens de la longueur. Procédez de même pour le raccord.

❺



Immédiatement après l'encollage, emboîtez le tube à fond dans le raccord, en respectant vos repères et sans mouvement de rotation.

❻



Retirez l'excès de colle avec un chiffon propre et laissez sécher cinq minutes.

Figure 92 : L'assemblage des éléments en PVC

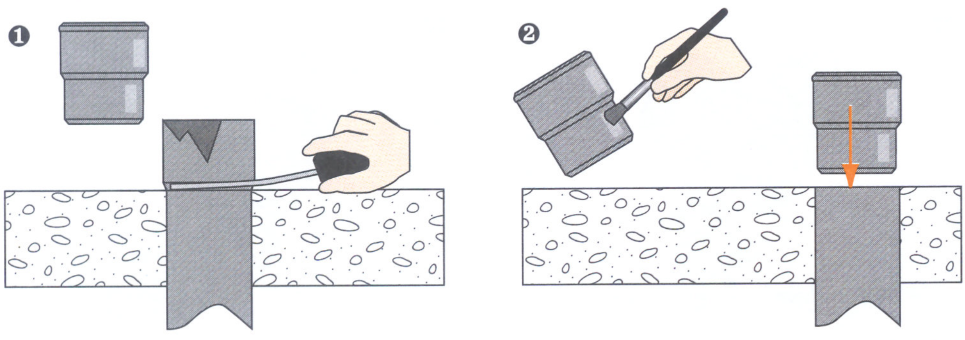
L'assemblage des tuyaux en PVC s'effectue par collage à froid, au moyen de raccords prévus à cet effet. Le façonnage à chaud, le cintrage ou le taraudage sont interdits. Si l'assemblage des tubes est assez simple, il requiert soin et méthode. Pour coller un tube et un raccord en PVC (figure 92) :

- utilisez un tube correctement découpé comme indiqué dans le paragraphe précédent ;
- chanfreinez légèrement et ébavurez l'extrémité du tube ;
- dépolissez les parties qui entreront en contact avec les éléments à assembler à l'aide de toile émeri fine ; n'utilisez pas de lime, ni de lame de scie ;
- essuyez les parties à assembler avec un chiffon propre qui ne peluche pas ;
- dégraissez les deux éléments à l'aide du solvant préconisé par le fabricant de colle ;
- après séchage du solvant, encollez le tube et l'intérieur du raccord, à l'aide d'un pinceau, en trente à soixante secondes ; appliquez la colle, d'abord dans le sens circulaire, puis dans le sens longitudinal ;
- immédiatement après l'application de la colle, emboîtez à fond le tube dans le raccord, en respectant vos marques et sans mouvement de torsion ;
- ôtez l'excès de colle à l'aide d'un chiffon propre, puis laissez sécher cinq minutes environ.

Les interventions sur des canalisations existantes

L'installation d'une manchette de réparation

Dans le cas d'une évacuation au niveau du sol dont l'emboîture est détériorée et si vous ne pouvez pas intervenir à l'étage inférieur, vous pourrez tout de même vous raccordez grâce à ce type de manchon. C'est le seul raccord dont l'embout mâle s'emboîte à l'intérieur d'une canalisation sans emboîture.
Sciez l'emboîture détériorée au ras du sol, puis collez (voir paragraphe précédent)



Munissez-vous d'une manchette de réparation pour restaurer un tube dont l'emboîture est détériorée. Sciez le tube au ras du sol, sous l'emboîture.

Décapez, puis réalisez l'encollage de la manchette et de l'intérieur du tube. Enfoncez la manchette dans le tube.

Figure 93 : La pose d'une manchette de réparation

la manchette à l'intérieur du tube (figure 93). Vous pouvez ensuite poursuivre l'installation avec des raccords normaux.

L'installation d'une manchette d'adaptation

La manchette d'adaptation (figure 94) permet de créer une nouvelle évacuation à partir d'un tampon de visite existant. Dévissez le tampon de visite, puis vissez la manchette d'adaptation à la place, sans oublier le joint d'étanchéité.

L'installation d'une selle de branchement

La selle de branchement permet le repiquage d'une évacuation de ø 40 sur une chute existante de ø 100, sans avoir recours à une culotte.
Pour adapter une selle de branchement sur une canalisation existante, procédez comme suit (figure 95) :

- clipsez la selle à l'endroit souhaité ;
- tracez l'emplacement du trou et des traits horizontaux et verticaux pour le repérage ;
- percez le trou à l'aide d'une scie cloche ;
- ébavurez à la lime et dépolissez légèrement à la toile émeri ;
- dégraissez les zones à coller en utilisant le solvant préconisé par le fabricant ;
- encollez le tuyau et l'intérieur de la selle, puis appliquez immédiatement ;
- nettoyez l'excédent de colle avec un chiffon propre.

Le PVC pression

Le PVC pression ou PVC surchloré (CPVC) sert à réaliser les alimentations en eau froide et en eau chaude (figure 96). Utilisé dans l'industrie et les immeubles collectifs, il arrive chez le particulier. Sa mise en œuvre est beaucoup plus simple que celle du cuivre : pas de chalumeau, pas de soudures. C'est la colle qui

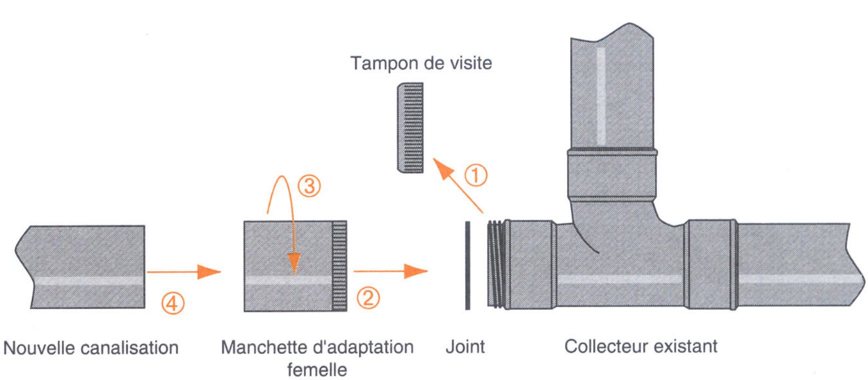


Figure 94 : La pose d'une manchette d'adaptation

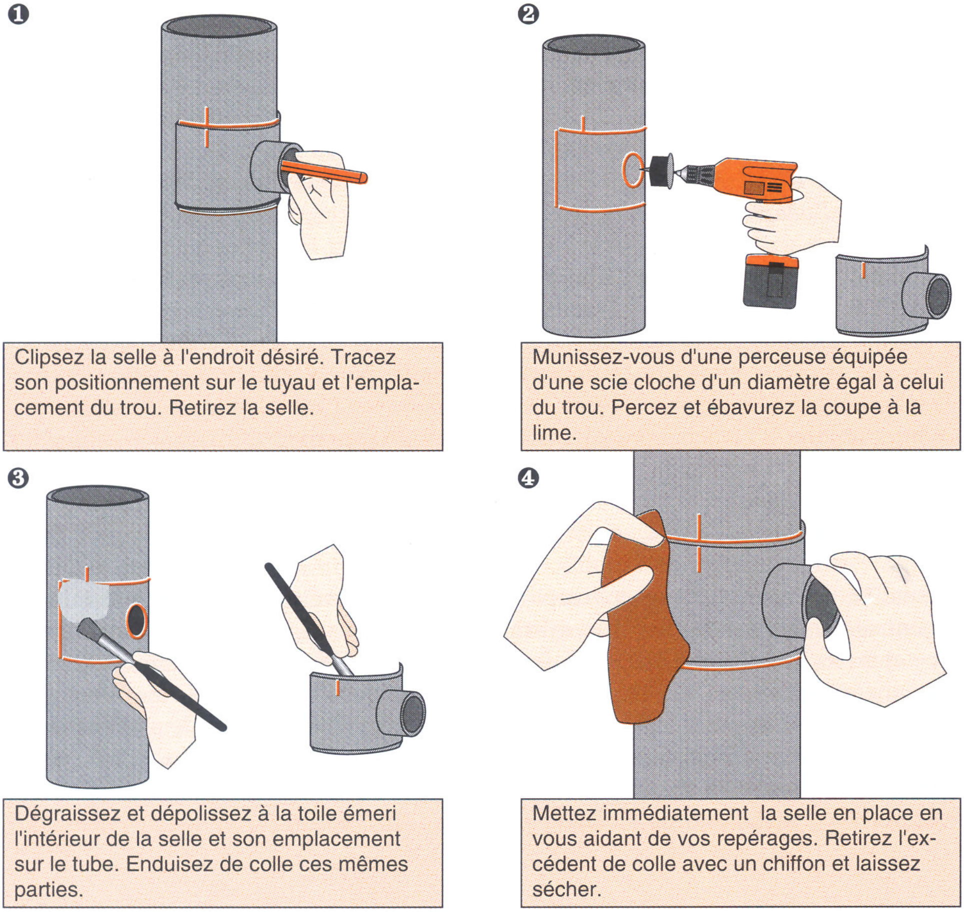


Figure 95 : La pose d'une selle de branchement

fusionne les éléments entre eux. La pose peut être apparente ou encastrée. Le raccordement à une installation existante est facilité par les nombreux raccords mixtes (PVC / cuivre, PVC / acier).

Le PVC pression est de qualité alimentaire, ininflammable, anticorrosion et il est peu sensible au tartre. Il résiste à des pressions allant jusqu'à 10 bars à 20° C. Le principal inconvénient de ce matériau est son fort coefficient de dilatation. À la différence du PVC évacuation, il n'est pas possible de placer des joints de dilatation aux divers points de l'installation. Vous devrez respecter quelques règles pour mettre en œuvre votre installation en PVC pression :

— les colliers doivent être placés à 20 cm des coudes et des changements de direction pour laisser du jeu aux tuyaux ;
— pour les traversées de cloison, passez les tubes dans des gaines

Diamètres indicatifs pour le PVC pression	
Lavabo, W.-C., lave-main	ø 14 mm
Lave-linge, lave-vaisselle	ø 14 ou 16 mm
Baignoire, douche, bac à laver, évier	ø 16 mm
Chauffe-eau	ø 20 mm

d'un diamètre supérieur et laissez toujours du jeu à la sortie.

L'assemblage des raccords et des tubes est similaire à celui du PVC évacuation (voir paragraphes précédents). Dans tous les cas, respectez la notice du fabricant et utilisez les produits qu'il préconise. Comme pour le PVC évacuation, le cintrage ou l'usinage des tubes en PVC pression est exclu.

Les diamètres extérieurs courants sont 14, 16, 20 ou 25 mm. Les colliers seront placés tous les 65 cm environ. Il s'agit de colliers spéciaux qui ne serrent pas à fond les tubes, à cause de la dilatation. Les tubes de CPVC existent en longueurs droites ou en couronnes. Le tableau suivant indique les diamètres d'alimentation à prévoir pour les appareils courants.

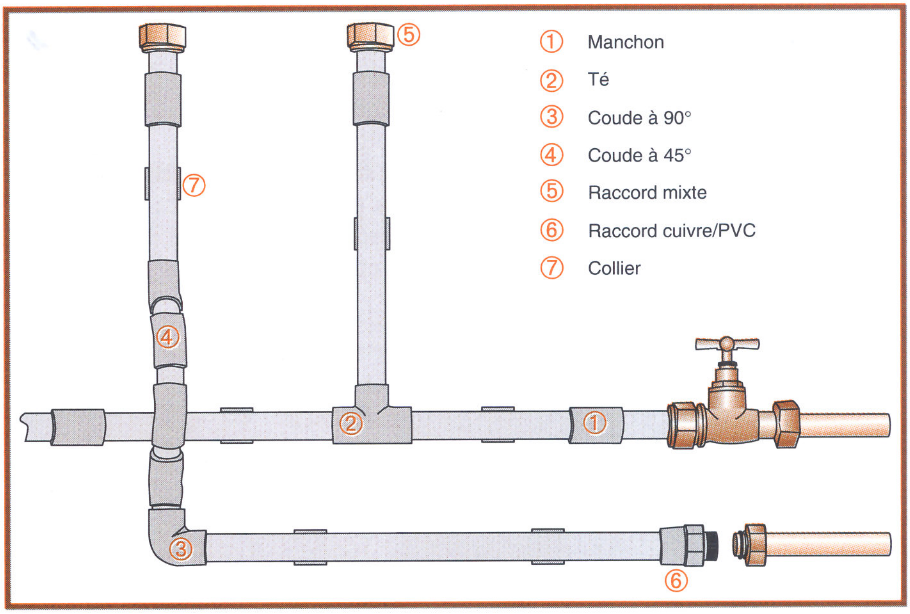


Figure 96 : Le PVC pression (CPVC)

L'acier galvanisé

L'acier galvanisé est utilisé pour les colonnes montantes des immeubles collectifs et devient très rare dans les installations domestiques. Sa mise en œuvre est assez complexe : les montages s'effectuent au moyen de raccords taraudés (pas de vis femelle) et de tubes à l'extrémité desquels il est nécessaire de réaliser un filetage (figure 97). L'appareil destiné à réaliser les filetages, la filière, est réservé à un usage professionnel. L'étanchéité est assurée par de la filasse de chanvre enroulée dans le sens du filetage et de la pâte à joint, du TEFLON™ ou une pâte d'étanchéité de type FILETFIX II®. L'assemblage est possible également par soudo-brasage.

> Les canalisations en acier sont interdites en aval d'une canalisation en cuivre, afin d'éviter tout effet de corrosion.

Les tuyaux en polyéthylène

Les tuyaux pour l'adduction d'eau

Les tuyaux en polyéthylène sont réservés à l'adduction d'eau froide (jusqu'à 40 ° C), avant et après compteur, lorsque ce dernier est situé à l'écart de la maison, par exemple. Les tuyaux sont souples et de couleur noire, avec ou sans bande bleue :

- les tuyaux à filet bleu sont conformes à la norme NF et sont de qualité eau potable : ils préservent la saveur de l'eau ;
- les tuyaux noirs sont, sans filet de couleur sont moins chers à l'achat et de qualité alimentaire, mais ne préservent pas le goût de l'eau. Réservez-les à votre arrosage de jardin, par exemple.

Les tuyaux en polyéthylène résistent bien au gel. Ils sont commercialisés en couronnes de différentes longueurs et sont caractérisés par leur diamètre extérieur. Les plus courants sont les ø 20, 25 et 32 mm.

L'assemblage des tuyaux s'effectue au moyen de raccords à serrage extérieur en laiton ou en polypropylène (figure 98). Pour assembler deux tuyaux en polyéthylène :

- effectuez des coupes parfaitement droites, en utilisant au besoin une boîte à onglets ;
- chanfreinez légèrement et ébavurez les arêtes des tuyaux ;
- assemblez le raccord dans l'ordre (voir figure 98).

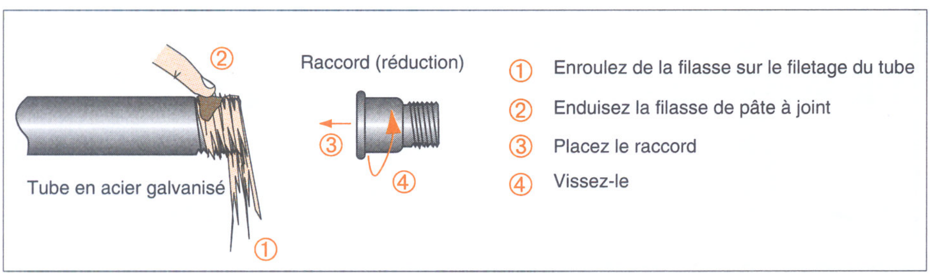
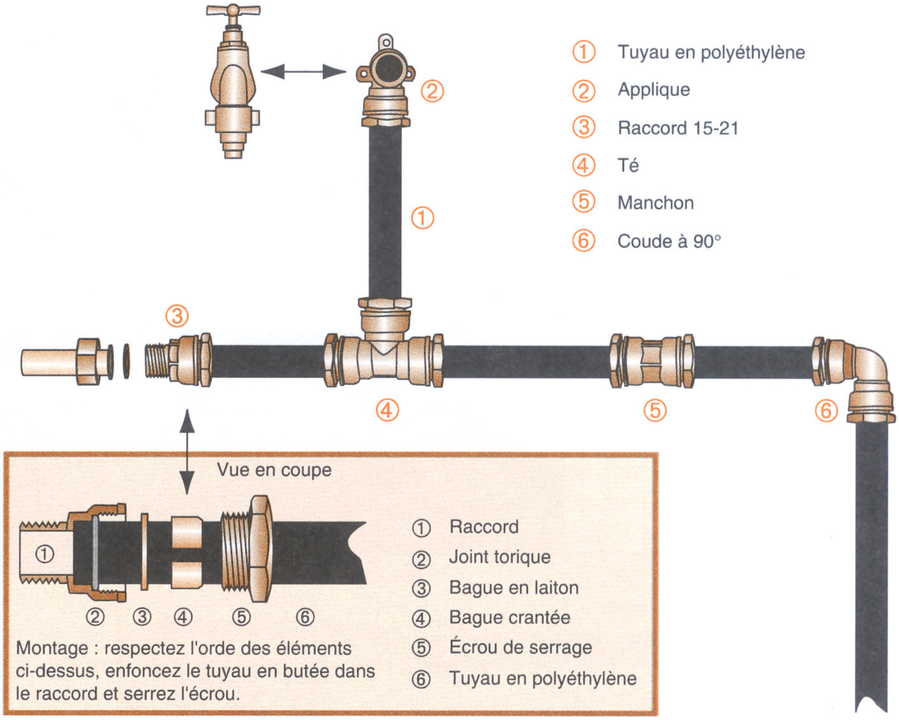


Figure 97 : Les tubes en acier galvanisé

Figure 98 : Les raccords et l'assemblage des tuyaux en polyéthylène



Les tuyaux en polyéthylène étant souples, ils sont généralement utilisés en enterré. Pour les parties apparentes, utilisez des colliers non serrés, comme pour les tubes en PVC.
Pour les traversées de mur, utilisez un fourreau.

Pour enfouir les tuyaux (figure 99), pratiquez une tranchée d'une profondeur minimale de :
— 0,60 m, en régions tempérées, ou
— 0,80 m, en régions froides, ou
— 1,00 m, sous une voie carrossable.
Déposez un lit de sable compacté de

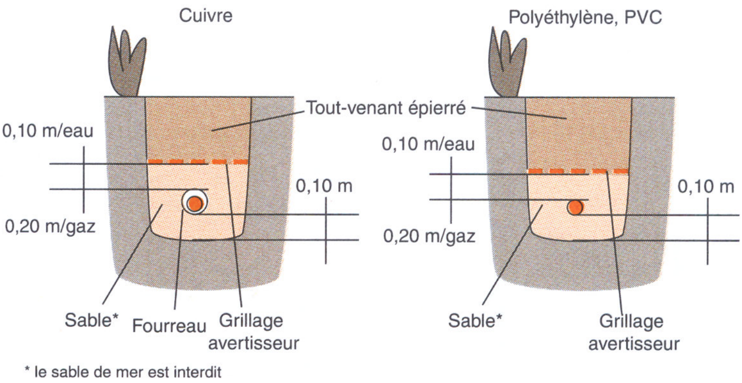
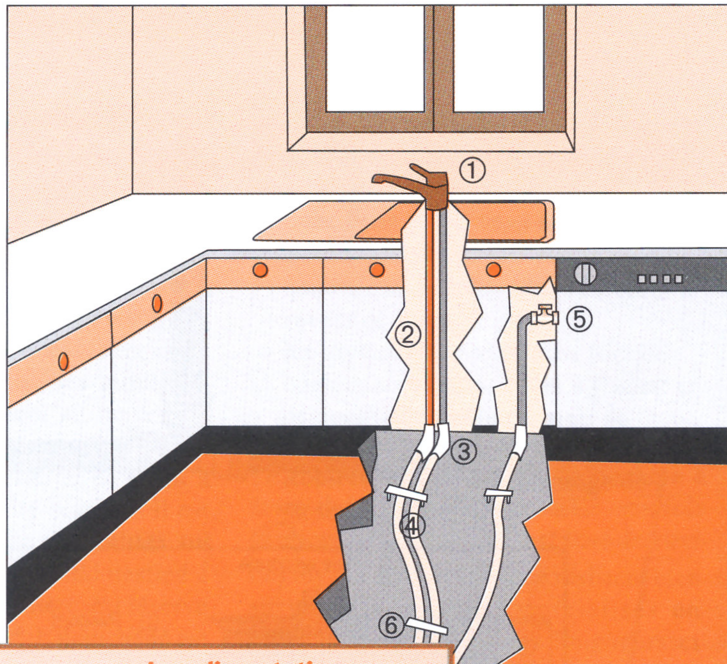


Figure 99 : La pose en enterré des canalisations

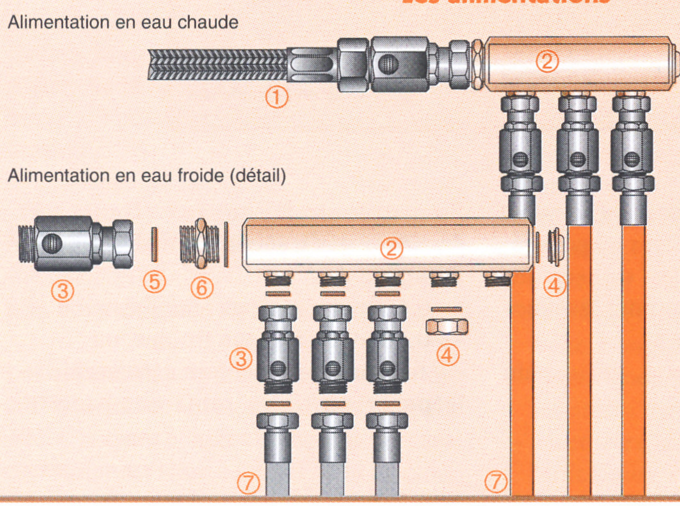
La distribution hydrocâblée



① Robinetterie d'évier
② Tuyaux en P.E.R.
③ Sortie de dalle
④ Gaine de type ICT
⑤ Alimentation de lave-linge
⑥ Pontets de fixation

DOC. ACOME

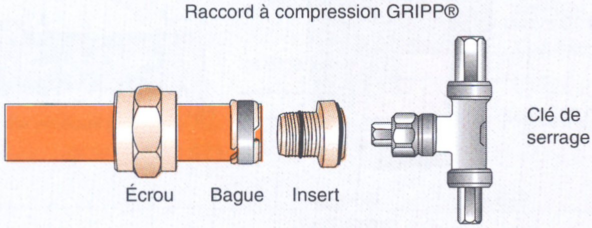
Les alimentations



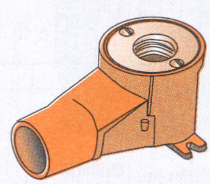
① Flexible en inox
② Nourrice
③ Vanne d'arrêt
④ Bouchon
⑤ Joint
⑥ Mamelon
⑦ Tuyau en P.E.R. avec raccord serti ou à compression

Exemples de raccords

Raccord à compression GRIPP®



Pipe de scellement pour P.E.R.



10 cm avant de placer les tuyaux. Recouvrez les tuyaux de sable, sur une épaisseur de 10 à 20 cm, puis tassez. Posez un grillage avertisseur de couleur bleue (eau). Terminez le remblaiement de la tranchée avec du tout-venant épierré.

Les systèmes hydrocâblés

Les tuyaux en polyéthylène réticulé haute densité (PER) sont employés également pour la réalisation des systèmes hydrocâblés (figure 100). On trouve des tuyaux en PER de couleur bleue ou rouge. Ces systèmes permettent la distribution sanitaire de l'eau, le chauffage par le sol et même le chauffage central traditionnel. L'eau chaude et l'eau froide arrivent chacune sur un distributeur, appelé nourrice, auquel sont raccordés les tuyaux alimentant les appareils sanitaires. Les tuyaux sont gainés puis encastrés dans les sols (chapes ou dalles). Ce système est simple à mettre en œuvre et esthétique, puisque les tuyaux sont encastrés.

Si votre projet nécessite de couler une dalle, pensez au système hydrocâblé !

Les assemblages s'effectuent par raccords à compression ou à sertir. Le sertissage nécessite un appareillage spécifique. Pour poser un raccord à compression, comme illustré figure 100, procédez comme suit :

— coupez le tube perpendiculairement et ébavurez-le ;
— glissez l'écrou, puis la bague à 1 mm du bord du tube ;

Figure 100 : Les systèmes hydrocâblés

— serrez l'insert dans le tube à l'aide de la clé de montage.

L'insert est pourvu d'un joint à son extrémité, ce qui permet le montage direct sur une nourrice de distribution.
Les sorties de dalle sont réalisées avec des coudes spéciaux qui permettent de remplacer un tuyau endommagé.
Les systèmes hydrocâblés permettent une distribution centralisée : tous les circuits peuvent être coupés individuellement au niveau de la nourrice, grâce à des vannes d'arrêt.
Utilisez le plus gros diamètre disponible pour alimenter les nourrices.
Le système hydrocâblé peut être utilisé également dans une cloison ou une banquette technique, comme illustré figure 57, page 82.

Le cuivre

Le cuivre est le matériau le plus couramment utilisé pour la distribution de l'eau froide et de l'eau chaude. Il peut servir également pour l'évacuation des eaux usées (évacuations et collecteurs d'appareils), mais cet usage est de plus en plus rare. Le cuivre présente une bonne résistance à la corrosion et aux pressions élevées.
Tous les modes de pose sont possibles : encastré, engravé (encastrement après construction), enterré et, naturellement, en apparent.

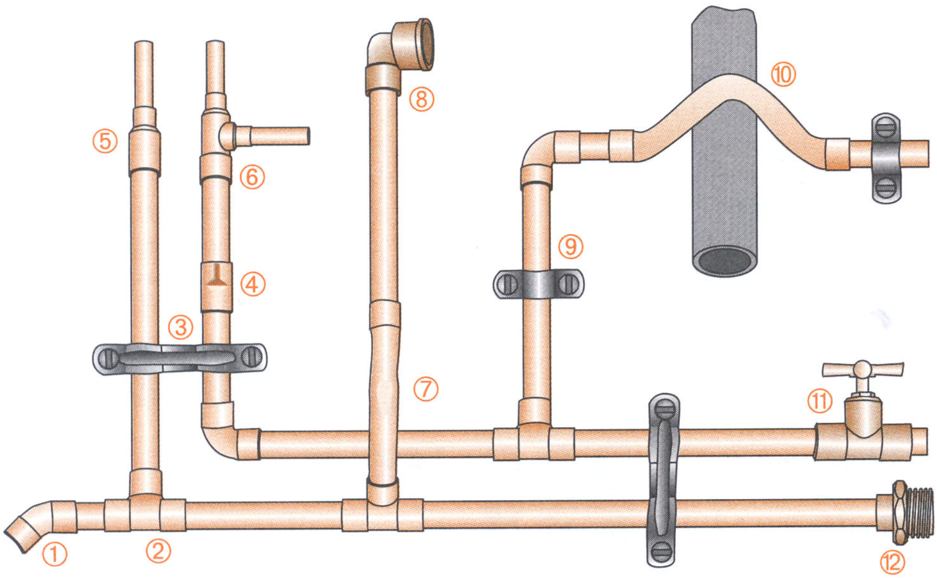
Les tubes en cuivre

Les tubes en cuivre sont commercialisés sous deux formes :
— en barres rigides, c'est le cuivre écroui ;

— en couronnes malléables, c'est le cuivre recuit.

Les tubes écrouis sont disponibles généralement dans des longueurs comprises entre 1 et 5 m. Le cuivre recuit est proposé en couronnes de 2 à 50 m.

Les diamètres les plus courants dans le commerce sont 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 mm pour les tubes d'alimentation d'eau. Pour les évacuations, les diamètres courants sont 32, 36, 40, 42 mm.



① Coude cuivre à 45°
② Té égal cuivre à 90°
③ Collier double
④ Manchon égal cuivre
⑤ Réduction cuivre
⑥ Té réduit à 90° cuivre
⑦ Saut de tube ou clarinette
⑧ Pipe de scellement laiton
⑨ Collier simple
⑩ Chapeau de gendarme
⑪ Robinet laiton à souder
⑫ Mamelon à souder



Figure 101 : Les raccords à braser

Attention à la nouvelle dénomination réglementaire des diamètres de tubes : par exemple, les tubes 12/14, soit 12 mm de diamètre intérieur et 14 mm de diamètre extérieur, s'appellent officiellement 14-1, c'est-à-dire 14 mm de diamètre extérieur et 1 mm d'épaisseur. Vous trouverez souvent les deux notations sur les produits commercialisés.
Pour éviter toute déconvenue, nous vous conseillons d'employer des tubes marqués NF. Les tubes normalisés doivent comporter une inscription de ce type :

NF ZZZ 01 FRANCE 14 x 1 A 51-120 A

où,
• NF indique la conformité à la norme française ;
• ZZZ désigne le fabricant ;
• 01 indique l'usine de production ;
• FRANCE précise le pays d'origine (en langue française et sans abréviation) ;
• 14 x 1 indique le diamètre extérieur et l'épaisseur ;

Les raccords en cuivre

Pour assembler les tubes, plusieurs solutions sont possibles. La technique la plus courante consiste à assembler les tubes avec des raccords à souder. On peut aussi utiliser divers types de raccords mécaniques ou des raccords à visser instantanés.

L'un des avantages du cuivre est que l'on peut le façonner (voir ci-après). Vous pouvez cintrer les tubes, c'est-à-dire les courber, ou bien réaliser une emboîture pour réunir deux tubes. Cela permet de diminuer substantiellement le nombre de raccords, de soudures et de limiter ainsi les risques de fuite.

Les raccords à souder

Les raccords à souder regroupent les raccords en cuivre, pour assembler des tubes entre eux, et les raccords en laiton. La plupart des raccords en laiton comportent un filetage à l'une de leurs extrémités qui permet la reprise sur un autre matériau (acier, par exemple) ou le raccordement à une robinetterie.

Parmi les raccords en cuivre, on trouve des coudes à 45 ou 90°, mâle / femelle ou femelle / femelle, des manchons (de type égal ou réduit), des tés (de type égal ou réduit), des chapeaux de gendarme et des sauts de tube (ou clarinettes) permettant de contourner une ou plusieurs canalisations ainsi que des collets battus coudés. Pour les évacuations en cuivre, outre les coudes, on trouve également des tés pied de biche, des tés en Y, des réductions, etc.
Les raccords en laiton à braser regroupent les manchons, les mamelons, les coudes, les tés, les bouchons de dégorgement, les tés purgeurs, les robinets et les pipes de scellement (figure 101).

Les assemblages à collets battus

Pour réaliser ce type d'assemblage, il faut travailler au préalable le tube en cuivre, c'est-à-dire en effectuant un collet battu. Le collet battu consiste à évaser l'extrémité du tube pour obtenir une collerette qui servira de butée pour l'écrou et d'appui pour le joint (voir paragraphes suivants).
Ce système est adopté principalement pour raccorder les éléments de robinetterie de bâtiment (robinets d'arrêt, réducteur de pression, etc.) ou deux tubes entre eux.
L'union laiton est l'assemblage qui

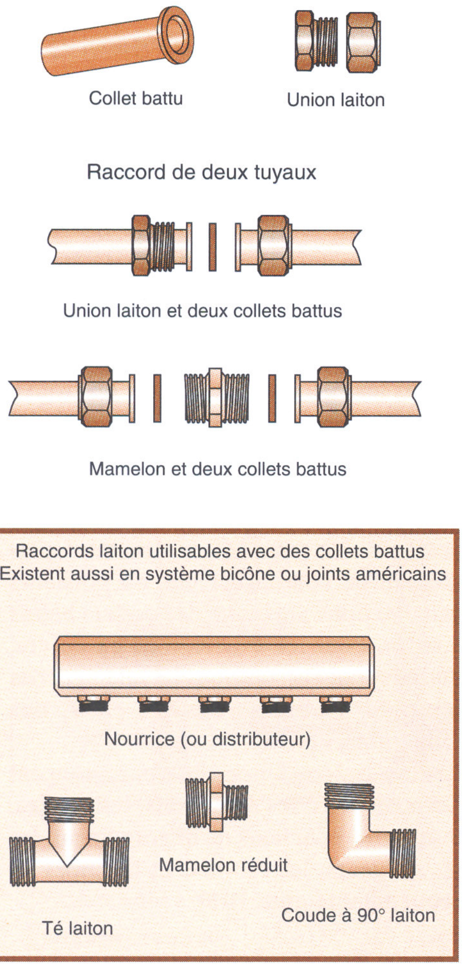


Figure 102 : Les raccords pour collets battus

permet d'assembler deux tubes à collets battus. Il est constitué d'un écrou femelle et d'un mâle d'union, chacun étant prisonnier de son tube respectif après réalisation du collet battu.

Il existe de nombreux raccords en laiton et pourvus de filetages utilisables avec des collets battus. Ils sont démontables, leur encastrement et leur utilisation pour le gaz sont interdites. On trouve des coudes à 90°, des tés, des mamelons, des mamelons réduits, des pipes de distribution (ou nourrice, ou distributeur) et des unions laiton (figure 102). Les pas de vis les plus courants sont 12/17, 15/21, 20/27. Le passage des écrous et des mâles d'union existe en différents diamètres, pour correspondre au tube à équiper.

Exemple : un mâle d'union 15/21 ø 10 est prévu pour un tube de 10 mm de diamètre. Un 15/21 ø 14 permet le passage d'un tube de 14 mm de diamètre.

Les écrous 12/17 existent pour des tubes de ø 8 à 12 mm, les écrous 15/21 pour des tubes de ø 8 à 16 mm et les écrous 20/27 pour des tubes de ø 10 à 20 mm.

Les raccords à visser instantanés

Ces raccords ne nécessitent aucune soudure ni aucun façonnage des tubes en cuivre. Ils permettent de raccorder deux tubes écroui (n'utilisez pas de tube recuit) ou un tube écroui et une robinetterie sanitaire par simple vissage. Leur mise en œuvre est donc simplifiée au maximum.

Les raccords instantanés sont très pratiques : aucune soudure n'est nécessaire.

Les deux systèmes les plus courants sont le système bicône et le système américain (figure 103).

Un raccord bicône est composé de deux écrous spéciaux (chanfreinés), de deux rondelles coniques (olives) et d'un raccord fileté spécial (mamelon, par exemple). Par serrage les olives s'écrasent contre le tube et l'écrou. Aucun joint n'est nécessaire. Les olives assurent l'étanchéité et le maintien du tube. Tous ces éléments sont généralement commercialisés ensemble.

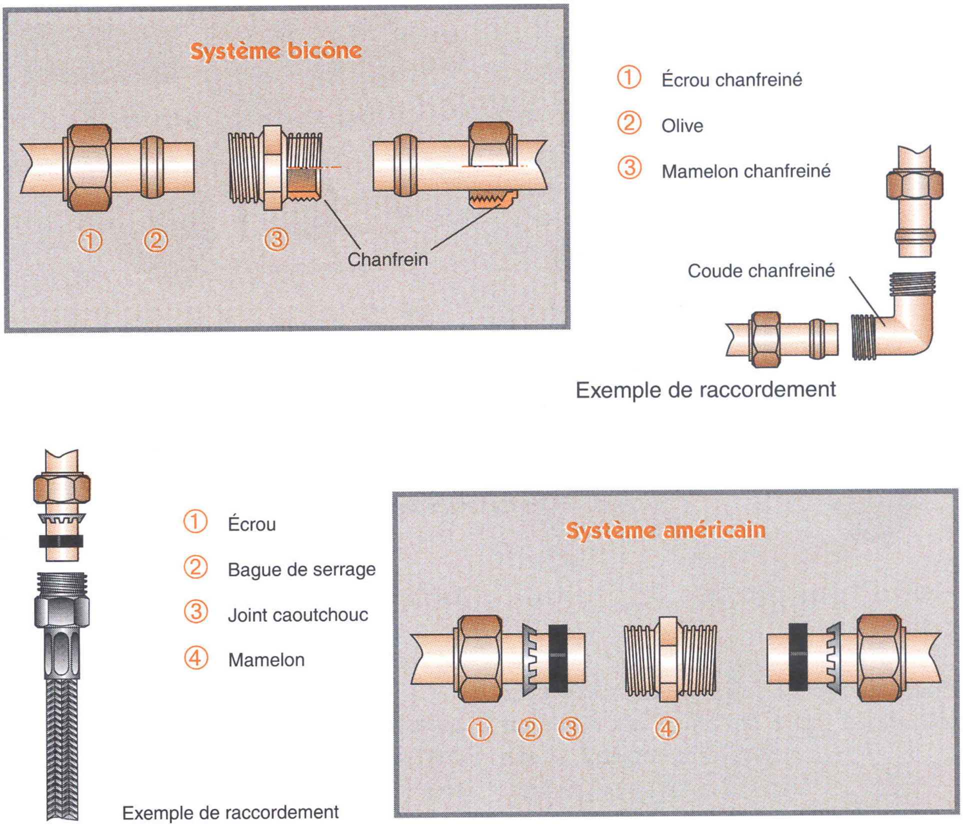


Figure 103 : Les raccords sans soudure

Le système américain ou GRIPP® comporte un écrou de serrage, une bague crantée et un joint en caoutchouc adaptables sur un raccord fileté. Ce système peut être employé dans toutes les situations nécessitant un collet battu classique. L'étanchéité est assurée par l'écrasement du joint et le maintien du tube par la bague de serrage à griffes. Serrez fortement l'écrou afin que les griffes de la bague crantée mordent le cuivre.

Si vous démontez un raccord américain, prenez soin de changer la bague et le joint avant de le remonter. N'utilisez pas ces raccords pour le gaz.

Les raccords mixtes

Ces raccords permettent d'assembler des tubes en cuivre à des tuyaux d'autre nature, pour les alimentations ou les évacuations.
Pratiquement tous les assemblages sont possibles (figure 104) :
• cuivre / acier galvanisé ;
• cuivre / PVC pression ;
• cuivre / PVC évacuation ;

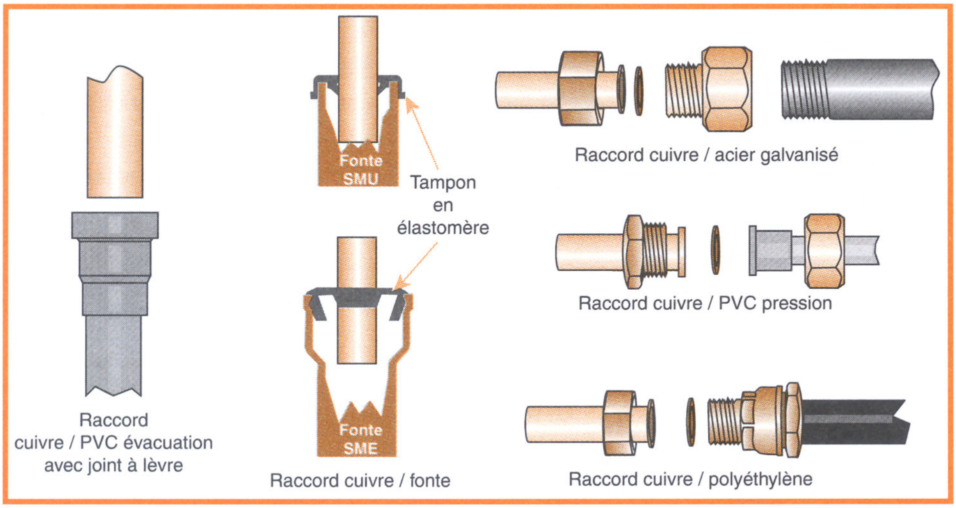


Figure 104 : Les raccords mixtes

- cuivre / polyéthylène ;
- cuivre / fonte.

Pour raccorder cuivre et acier, respectez toujours l'ordre suivant : les tubes en cuivre doivent être situés en aval des tuyaux en acier. Si le cuivre est situé avant, il se produit un effet d'électrolyse qui peut endommager l'acier.

Pour raccorder plomb et cuivre, une soudure spéciale, difficile à réaliser, est nécessaire.

Il existe désormais des raccords mécaniques plomb / cuivre.

La mise en œuvre des tubes en cuivre

Le travail du cuivre est accessible à tous. Il suffit de respecter certaines règles et de prendre son temps. Avec seulement quelques outils, vous pouvez réaliser la plupart des assemblages et façonner vous-même les tubes en cuivre.

Le façonnage du cuivre

La coupe

La solution la plus simple pour découper des tubes en cuivre consiste à utiliser une scie à métaux. Pour être sûr de réaliser des coupes d'équerre, utilisez une boîte à onglets. N'appuyez pas sur la scie, laissez la lame entamer le métal d'elle-même. Après chaque coupe, ébavurez l'extrémité coupée avec un alésoir intérieur / extérieur.

Pour réaliser des coupes parfaites, vous pouvez également utiliser un coupe-tube. Pour couper un tube avec un coupe-tube (figure 105) :

- engagez le tube dans le coupe tube, devant le disque ;
- serrez la molette ;
- réalisez un tour complet autour du tube, en faisant tourner le coupe-tube, et non le tube ;
- serrez à nouveau la molette, puis faites un tour supplémentaire ;

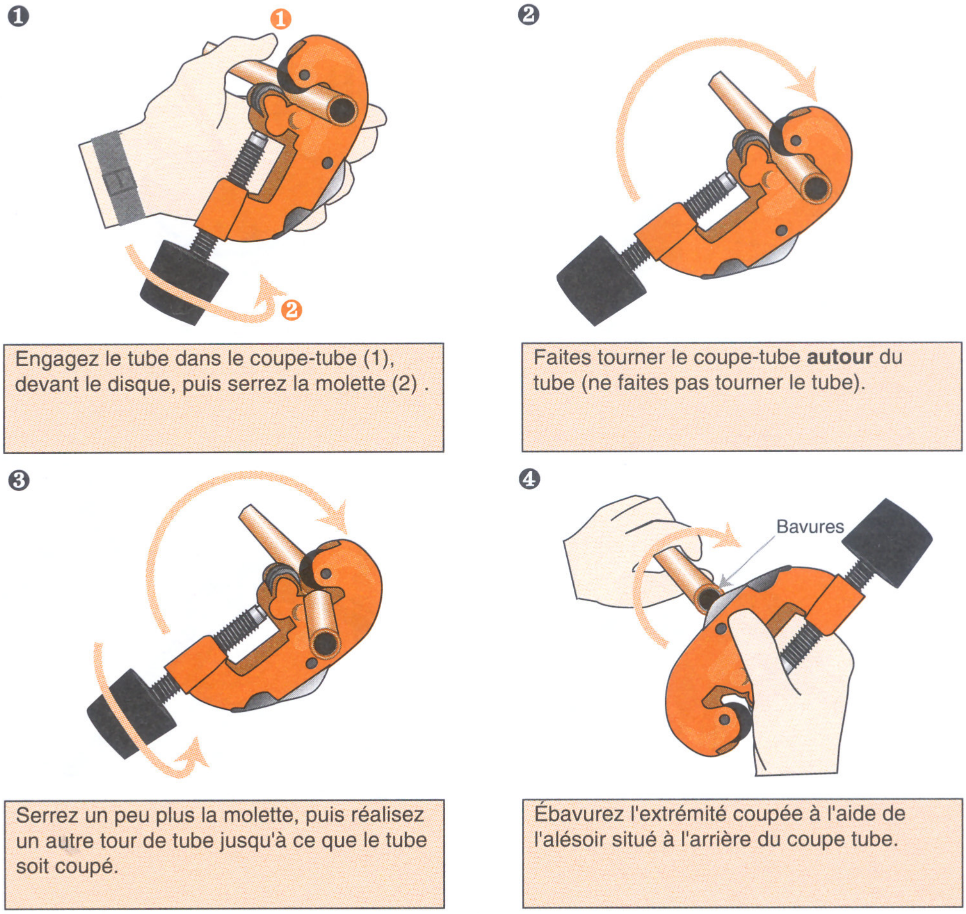


Figure 105 : L'utilisation du coupe-tube

recommencez cette opération jusqu'à ce que le tube soit parfaitement découpé.

Une légère bavure régulière s'est formée à l'intérieur du tube. Même si elle semble insignifiante, pensez à toujours utiliser l'alésoir conique du coupe-tube pour l'ébavurer.

Le cintrage

Le cintrage est l'opération qui consiste à courber un tube. Les changements de direction des canalisations par cintrage évitent les raccords toujours coûteux et permettent d'obtenir des canalisations présentant le minimum de pertes de charges et de fuites. La méthode la plus rapide et la plus précise consiste à utiliser des cintreuses (une par diamètre de tube). Pour cintrer correctement un tube en cuivre (figure 106) :

- repérez la zone à cintrer ;
- avant le cintrage, le cuivre doit être recuit ; pour ce faire, chauffez au rouge la zone que vous avez

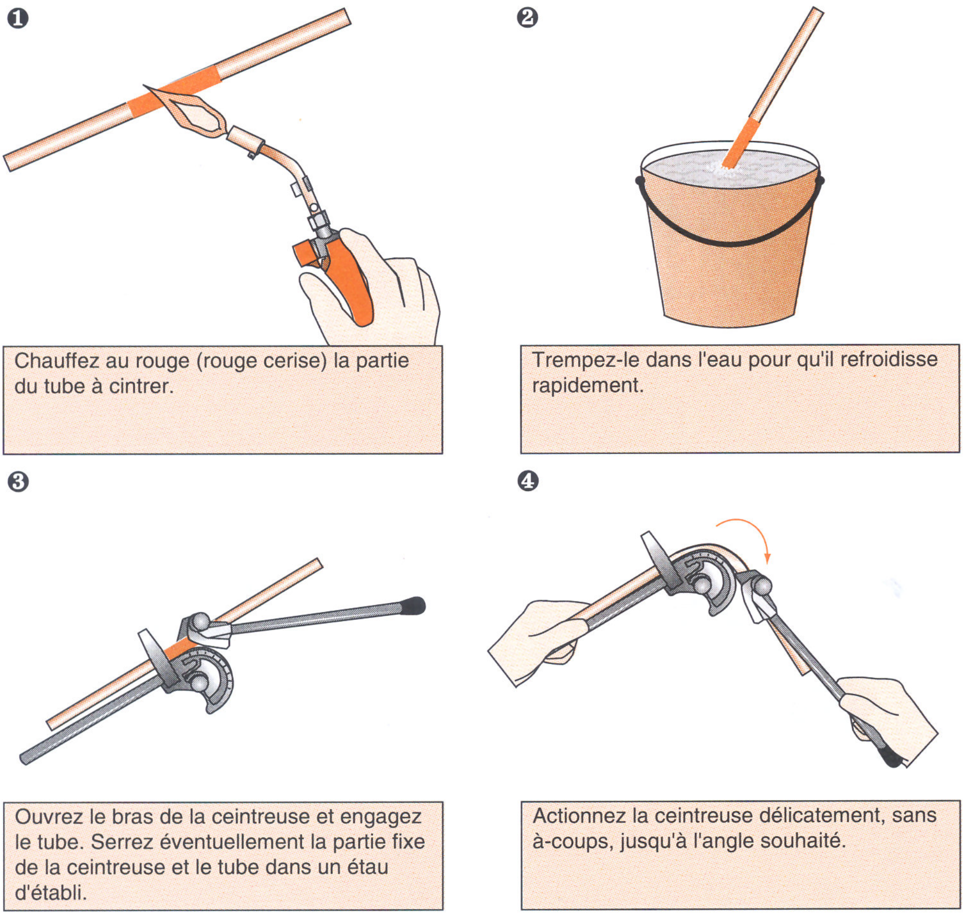


Figure 106 : Le cintrage des tubes en cuivre

délimitée, à l'aide d'un chalumeau ou d'une lampe à souder ;

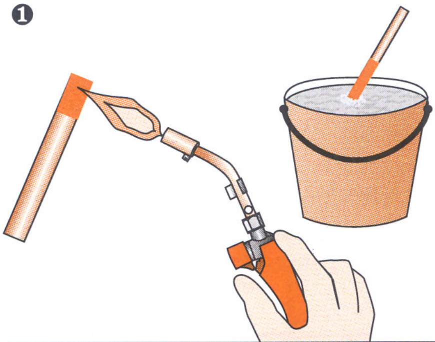
- trempez le tube dans l'eau pour le refroidir rapidement ;
- glissez le tube dans la cintreuse, puis rabattez le crochet pour bloquer le tube ;
- rabattez sans à-coups l'autre levier pour donner la courbure au tube, jusqu'à l'inclinaison souhaitée.

Vous pouvez fixer la pince à cintrer dans un étau pour la maintenir plus fermement. Si vous ne disposez pas de cintreuse, utilisez des ressorts à cintrer (un par diamètre). Ils sont moins précis, mais également moins onéreux. Pour cintrer un tube en cuivre au ressort, il faut le recuire, comme précédemment. Glissez ensuite le tube dans le ressort, puis pliez sur le genou. Ne pliez jamais les tubes directement sur le genou ou avec d'autres outils.

Le collet battu (figure 107)

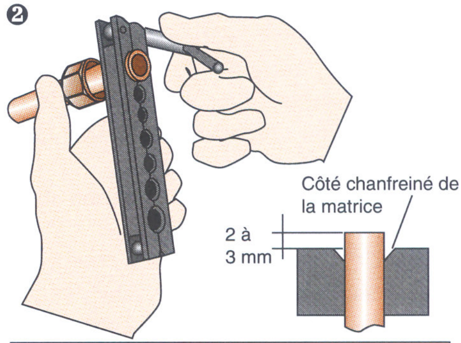
Les collets battus nécessitent des outils spécifiques : une matrice à collets battus,

❶



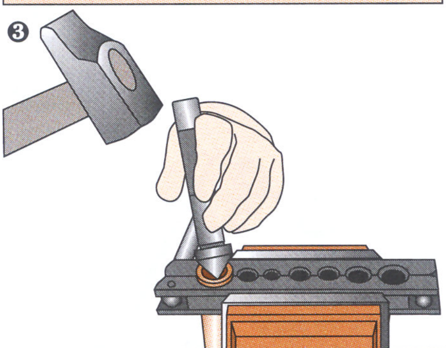
Découpez le tube bien perpendiculairement et ébavurez la coupe. Chauffez l'extrémité du tube et trempez-la dans l'eau pour la refroidir.

❷



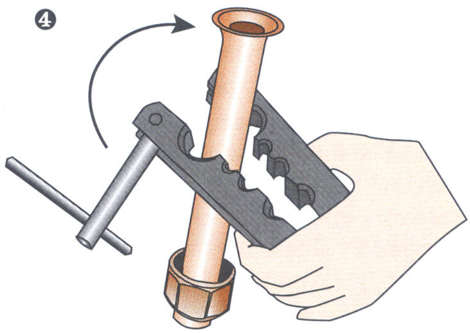
Enfilez l'écrou sur le tube, ouvrez la matrice et introduisez le tube. Laissez-le dépasser de 2 à 3 mm du côté chanfreiné de la matrice (voir détail). Refermez la matrice.

❸



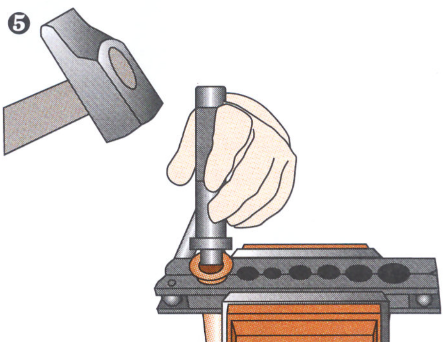
Fixez la matrice dans un étau. Frappez l'extrémité du tube à l'aide de la toupie pour l'évaser (jusqu'à ce que l'évasement vienne en contact avec le chanfrein de la matrice).

❹



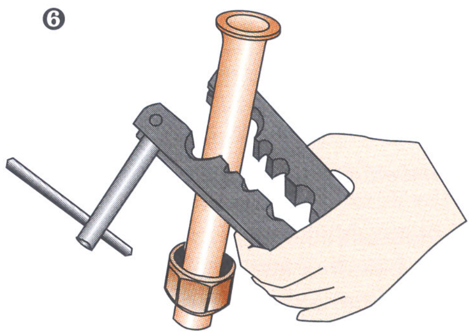
Ouvrez la matrice et retournez-la (côté non chanfreiné). Glissez le tube de façon que le bas de l'évasement butte contre la matrice.

❺



Refixez la matrice dans l'étau et frappez l'extrémité du tube avec une forme de diamètre approprié. Applatissez le collet.

❻



Ouvrez la matrice et retirez le tube.

Figure 107 : La réalisation d'un collet battu

une toupie et éventuellement des formes (une par diamètre de tube).

Pour réaliser un collet battu (figure 107) :

- chauffez au rouge l'extrémité du tube, puis trempez-la dans l'eau ;
- enfilez l'écrou du raccord union sur le tube, et dans le bon sens...
- ouvrez la matrice, côté percements chanfreinés, et glissez le tube dans la mâchoire correspondant à son diamètre ; laissez dépasser le tube d'environ 3 mm ;
- refermez et serrez la matrice ;
- frappez le tube à l'aide de la toupie, pour l'évaser contre le chanfrein de la matrice ;
- rouvrez la matrice, retournez-la, cette fois-ci côté non chanfreiné, puis glissez le tube jusqu'à ce que la partie conique bute sur la matrice ;
- refermez et serrez la matrice ;
- frappez à l'aide d'un marteau ou au moyen d'un marteau et d'une forme de diamètre correspondant au tube, jusqu'à ce que le collet soit parfaitement aplati ;
- vérifiez que le collet n'est pas trop grand pour l'écrou, sinon réduisez-le à la lime.

> Si vous utilisez un marteau seul, ne tapez pas trop fort et vérifiez que le collet est parfaitement plat.

Les emboîtures (figure 108)

Pratiquer une emboîture consiste à élargir l'extrémité d'un tube, afin de pouvoir y emboîter un autre tube de même diamètre. Avec cette technique, une seule soudure est nécessaire (au lieu de deux pour un assemblage par manchon à souder). Il faut une pince à emboîture. Ces appareils sont équipés de têtes amovibles correspondant à plusieurs diamètres (de 10 à 22 mm). Pour effectuer une emboîture sur un tube en cuivre, il faut recuire l'extrémité à travailler. Placez l'extrémité du tube dans la pince à emboîture, puis actionnez les poignées. Si vous ne souhaitez pas investir dans ce type d'appareil, pensez à la loca-

> Les emboîtures sont interdites pour le gaz.



Figure 108 : Les emboîtures

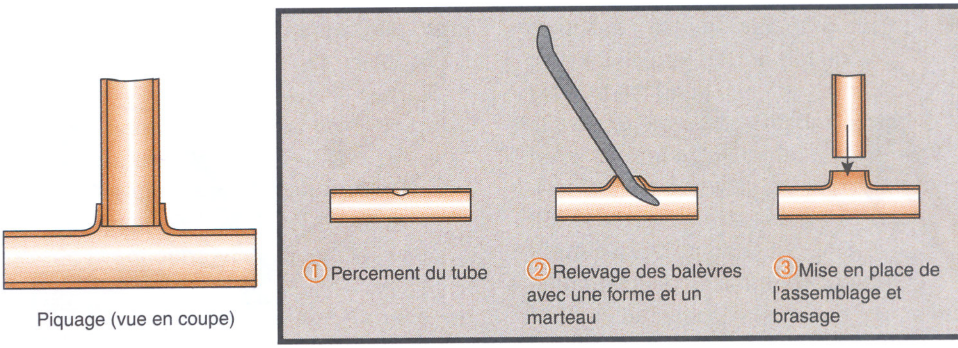


Figure 109 : Le piquage

tion, ou optez pour une forme à emboîture, moins onéreuse mais aussi moins précise.

Les piquages (figure 109)

Le piquage permet de créer une déviation sur un tube existant. Le résultat est le même qu'avec un té, mais il ne faut qu'une soudure au lieu de trois. Cette technique demande du savoir-faire et une parfaite maîtrise du travail du cuivre. Cet assemblage doit être réalisé par brasure à l'argent ou au cuivre-phosphore. Préférez les tés, même s'il faut réaliser trois soudures. Il existe des appareils spécialement conçus pour réaliser des piquages.

> Les piquages sont interdits pour le gaz.

La réalisation des soudures

Le terme soudure est communément employé pour désigner le brasage, c'est-à-dire réunir deux pièces métalliques à l'aide d'un métal d'apport dont la température de fusion est inférieure à celle des pièces. En plomberie, on distingue deux types de brasage :

— le **brasage tendre**, ou encore soudure à l'étain ; le métal d'apport utilisé fond à moins de 450°C, ce qui est le cas de l'étain dont la température de fusion est de 250°C environ ;

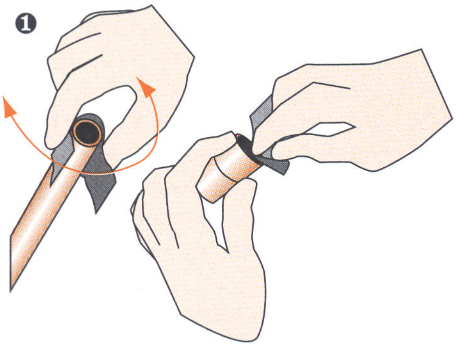
— le **brasage fort**, parfois appelé simplement brasage, fait appel à un métal d'apport dont la température de fusion est supérieure à 450°C (alliages à base d'argent ou de cuivre-phosphore).

La solidité et l'étanchéité d'une brasure dite tendre ne sont pas moins bonnes qu'une brasure forte.

Le brasage tendre

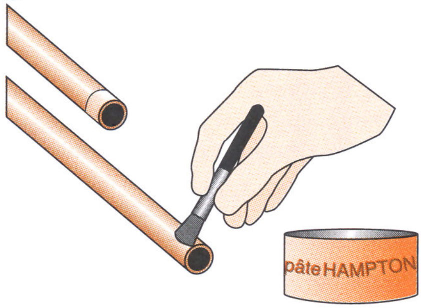
C'est le plus simple à réaliser. Il permet de réaliser tous les assemblages soudés cuivre / cuivre et laiton / cuivre. Le métal d'apport utilisé est à base d'étain. Ce brasage est aussi appelé capillaire, car le métal d'apport chauffé et rendu liquide pénètre par capillarité (il est « aspiré ») entre les deux surfaces à assembler. Lorsque le métal d'apport refroidit, il assure le maintien de l'assemblage et son étanchéité.

❶



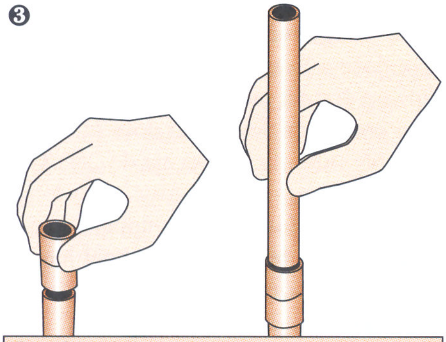
Après la découpe bien perpendiculaire du tube, nettoyez les extrémités des tubes et l'intérieur du raccord avec de la toile émeri fine.

❷



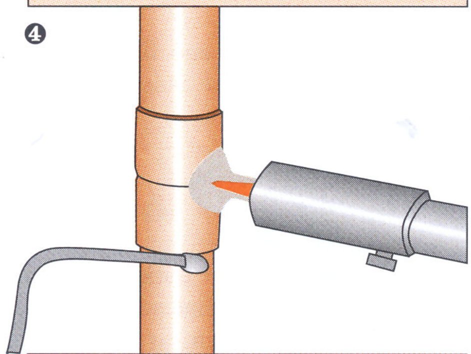
Appliquez de la pâte décapante sur l'extrémité des tubes, sur la longueur qui pénétrera dans le raccord.

❸



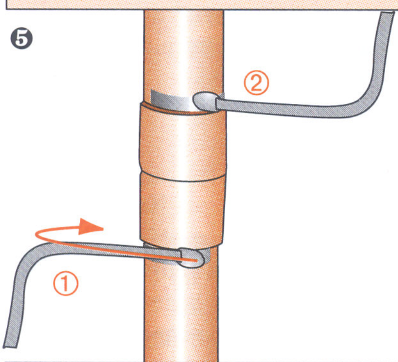
Procédez à l'assemblage des tubes et du raccord. Serrez l'ensemble dans un étau ou réalisez la soudure en place.

❹



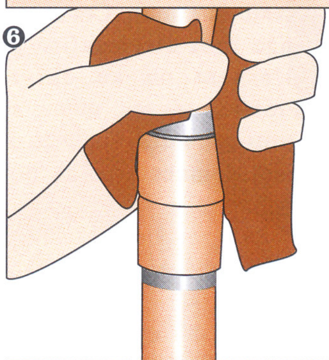
Chauffez l'assemblage au niveau du raccord avec une lampe à souder ou un chalumeau et appliquez l'extrémité de la soudure au niveau du raccord.

❺



Dès que la température est atteinte, la soudure pénètre entre le raccord et le tube ; retirez la flamme. Passez la soudure sur le pourtour du tube, en 1 puis, en 2.

❻



Essuyez la soudure encore chaude avec un chiffon.

Figure 110 : La réalisation d'une brasure tendre

Pour le brasage tendre, il vous faut, outre les tubes en cuivre et les raccords à souder :
— une lampe à souder ou un chalumeau ;
— de la toile émeri fine et de la pâte décapante HAMPTON ;
— de la soudure à l'étain en fil.

Pour réaliser un brasage tendre ou soudure à l'étain (figure 110) :
- utilisez un tube correctement découpé et ébavuré, puis nettoyez l'extrémité du tube et l'intérieur du raccord à la toile émeri ;
- appliquez de la pâte HAMPTON sur l'extrémité du tube ;
- emboîtez le tube dans le raccord ;
- chauffez l'assemblage tout autour immédiatement après l'application de la pâte décapante ;
- appliquez le fil sur le bord du raccord ; dès que le fil commence à fondre, la température idéale est atteinte ; si le fil ne fond pas, retirez-le, puis continuez à chauffer ; veillez à chauffer l'assemblage et non pas le fil ;
- retirez la flamme et appliquez le fil d'étain sur tout le pourtour de l'assemblage ; la longueur de fil à utiliser est sensiblement égale à la circonférence du tube ;
- nettoyez la partie soudée à l'aide d'un chiffon, puis laissez refroidir.

> Chauffez l'assemblage avec le dard bleu clair de la flamme.

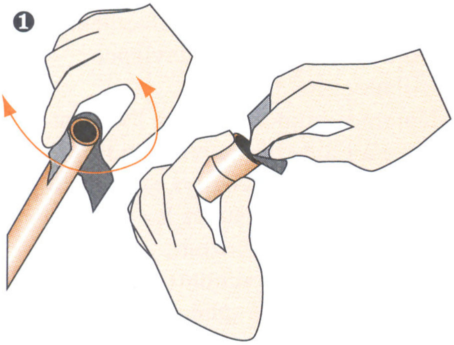
Vous ne saurez si la soudure est réussie que lorsque vous aurez rétabli l'arrivée d'eau sous pression.
Si une soudure fuit ou pour démonter un assemblage brasé à l'étain :
- coupez l'arrivée d'eau et vidangez le circuit ;
- chauffez l'assemblage défectueux jusqu'à ce que l'étain devienne brillant et fonde ;
- démontez immédiatement l'assemblage à l'aide d'une pince multiprise ;
- chauffez de nouveau les extrémités des tubes, puis essuyez les restes d'étain avec un chiffon ;
- recommencez la soudure comme indiqué au paragraphe précédent, avec un nouveau raccord.

La difficulté pour effectuer un bon brasage tendre réside dans la quantité d'étain à déposer. Il n'en faut pas trop ni trop peu. Un excès d'étain provoquerait des coulures à l'intérieur du tube. Un manque d'étain entraînerait un assemblage fragile et sensible aux fuites.

Une autre méthode, moins conventionnelle mais efficace, permet de réaliser des brasages tendres impeccables du premier coup (figure 111) :
- préparez tubes et raccords comme indiqué précédemment (découpe, toile émeri et pâte décapante) ;
- chauffez l'extrémité du tube sur la partie qui pénétrera dans le raccord, puis étamez, c'est-à-dire appliquez une couche d'étain sur tout le pourtour du tube et essuyez immédiatement avec un chiffon ;
- chauffez le raccord, étamez l'intérieur, puis secouez le raccord pour en chasser le maximum d'étain encore liquide, car il faut une couche très fine ;
- appliquez un peu de pâte décapante, assemblez le montage, puis chauffez-le ;
- appliquez un filet d'étain sur tout le pourtour comme précédemment.

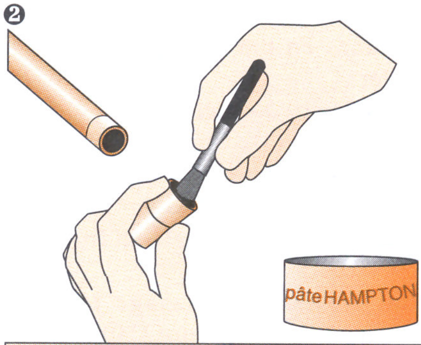
Avec cette méthode, vous êtes assuré que

❶



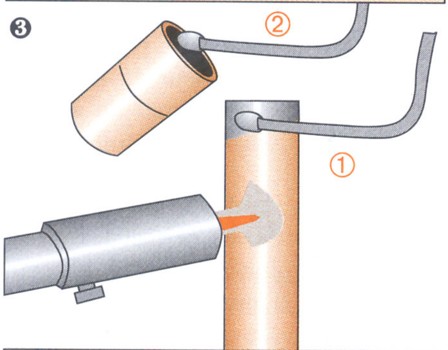
Après la découpe bien perpendiculaire du tube, nettoyez les extrémités des tubes et l'intérieur du raccord avec de la toile émeri fine.

❷



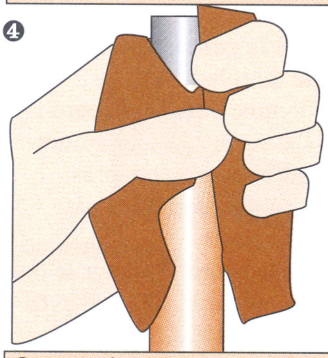
Appliquez de la pâte décapante sur l'extrémité des tubes, sur la longueur qui pénétrera dans le raccord et à l'intérieur du raccord.

❸



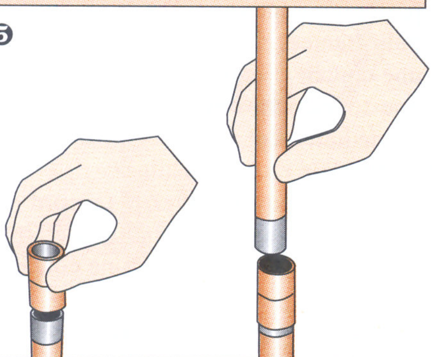
Chauffez le tube et déposez une fine pellicule d'étain.
Étamez également l'intérieur du raccord.

❹



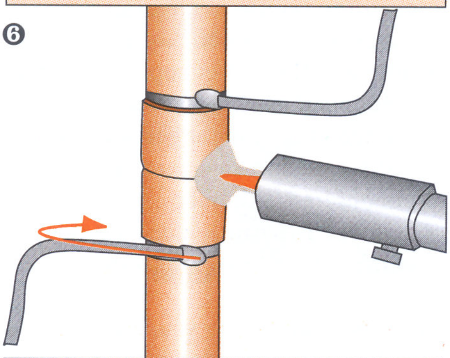
Secouez énergiquement le raccord quand la soudure est encore liquide afin d'en évacuer le plus possible. Pour l'extrémité des tubes, utilisez un chiffon.

❺



Procédez à l'assemblage des tubes et des raccords étamés. Serrez l'ensemble dans un étau ou réalisez la soudure en place.

❻



Exécutez la soudure comme précédemment, en n'utilisant qu'une petite quantité de soudure à l'étain.

Figure 111 : L'étamage

l'étain est réparti correctement entre le tube et le raccord.
Faites attention à ne pas vous brûler pendant le brasage. Pour maintenir le tube pendant le brasage, fixez-le dans un étau. Si vous réalisez une soudure en place, protégez la paroi ou le sol à l'aide d'un pare-flamme (figure 112).

Si vous adaptez un robinet en laiton à souder sur un tube en cuivre, n'oubliez pas de démonter la tête du robinet. Sinon les joints seraient endommagés lors du chauffage.

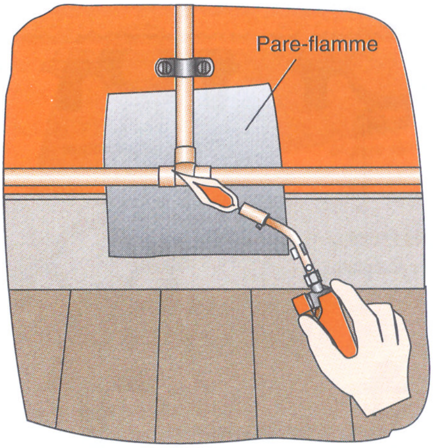


Figure 112 : Le pare-flamme

Le brasage fort

Le brasage fort s'effectue comme le brasage tendre expliqué à la figure 110 à la différence que le métal d'apport requiert une température plus élevée. Il faut donc employer un chalumeau avec brûleur à pointe fine ou mieux un poste de soudage autogène.

Soyez très prudent si vous brasez au cuivre-phosphore un tube en cuivre et un raccord en laiton. En effet, la température de fusion du laiton étant proche de celle du métal d'apport, l'élément risque de fondre soudainement si vous dépassez la température voulue.
Le décapant utilisé pour la brasure forte est appelé flux. Il est nécessaire dans tous les cas, sauf pour la brasure forte au cuivre-phosphore de deux éléments en cuivre.

La pose des tubes en cuivre

Les tubes en cuivre peuvent être posés en saillie ou en encastré. Il suffit de respecter quelques règles d'installation. Comme nous l'avons vu, il faut utiliser du cuivre écroui pour les parties rectilignes apparentes et du cuivre recuit pour les encastrements dans le sol.

La pose en saillie

Les tubes doivent être posés avec une allure horizontale ou verticale. Pour les canalisations horizontales, pensez à respecter une légère pente de 3 mm environ par mètre afin de faciliter la purge des circuits.
Tracez l'emplacement des tubes au cordeau ou au niveau pour les petits parcours. Évitez les passages tortueux, pour limiter les pertes en charges, et les zones non chauffées de l'habitation. Choisissez le chemin le plus court et le plus discret possible. Limitez autant que possible le nombre de raccords.
Prévoyez, au minimum, un collier de fixation tous les :
— 1,25 m pour les tubes jusqu'à 22 mm de diamètre ;
— 1,80 m pour les tubes de 25 à 42 mm de diamètre ;
— 2,50 m pour les tubes supérieurs à 54 mm de diamètre.
Il existe des colliers simples ou doubles.

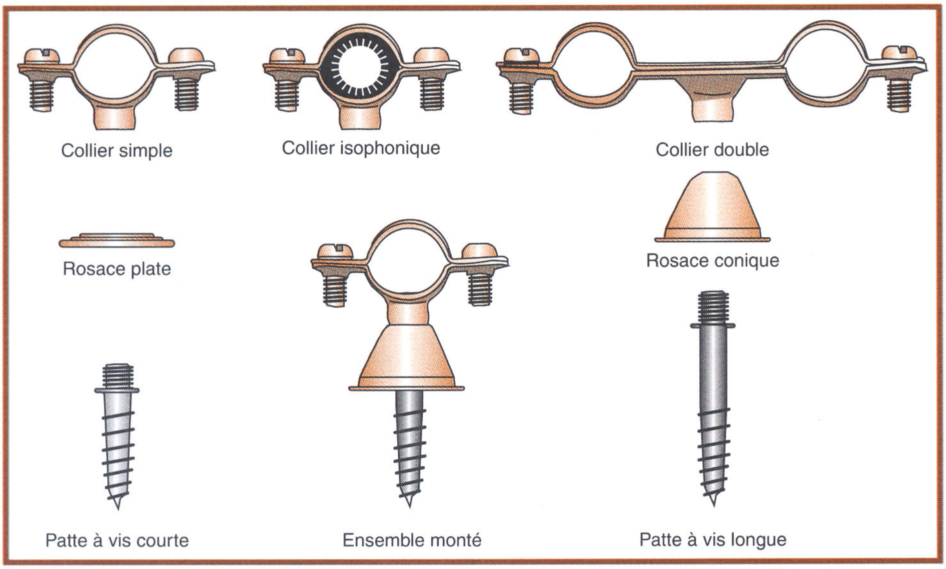


Figure 113 : Les colliers de fixation des tubes en cuivre

Les colliers doubles permettent de respecter un écartement constant entre deux tubes suivant le même parcours, en général l'eau chaude et l'eau froide. N'oubliez pas que l'eau chaude est toujours à gauche des robinetteries : tenez en compte pour le passage des canalisations. Certains colliers sont équipés de bagues en caoutchouc assurant l'isolation phonique des canalisations en cuivre.
Les colliers se fixent dans le mur à l'aide d'une patte à vis et d'une rosace (figure 113). La rosace sert à écarter le tube de la paroi et facilite ainsi la pose des écrous et des raccords. N'utilisez pas de rosaces plates avec des colliers doubles : les tubes seraient trop proches du mur.
Attention ! En cas de cohabitation avec une canalisation électrique, celle-ci doit être placée au-dessus et distante d'au moins 3 cm.

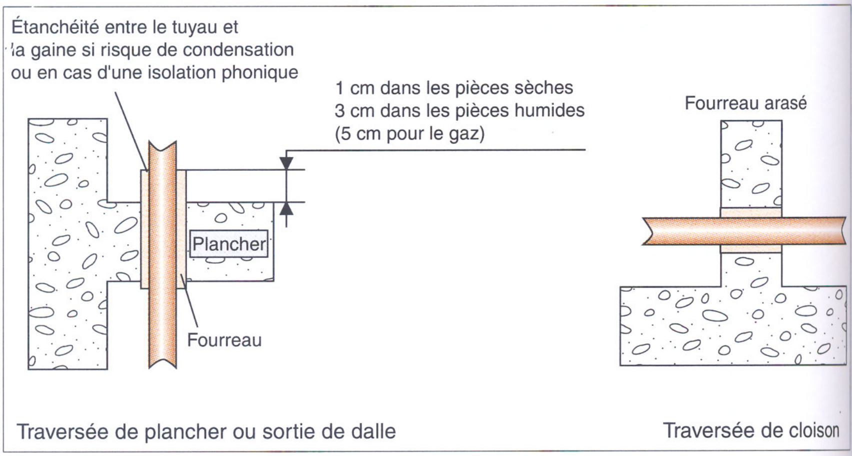


Figure 114 : La traversée des murs et des planchers

Canalisations en cuivre sous gaine incorporées dans les planchers

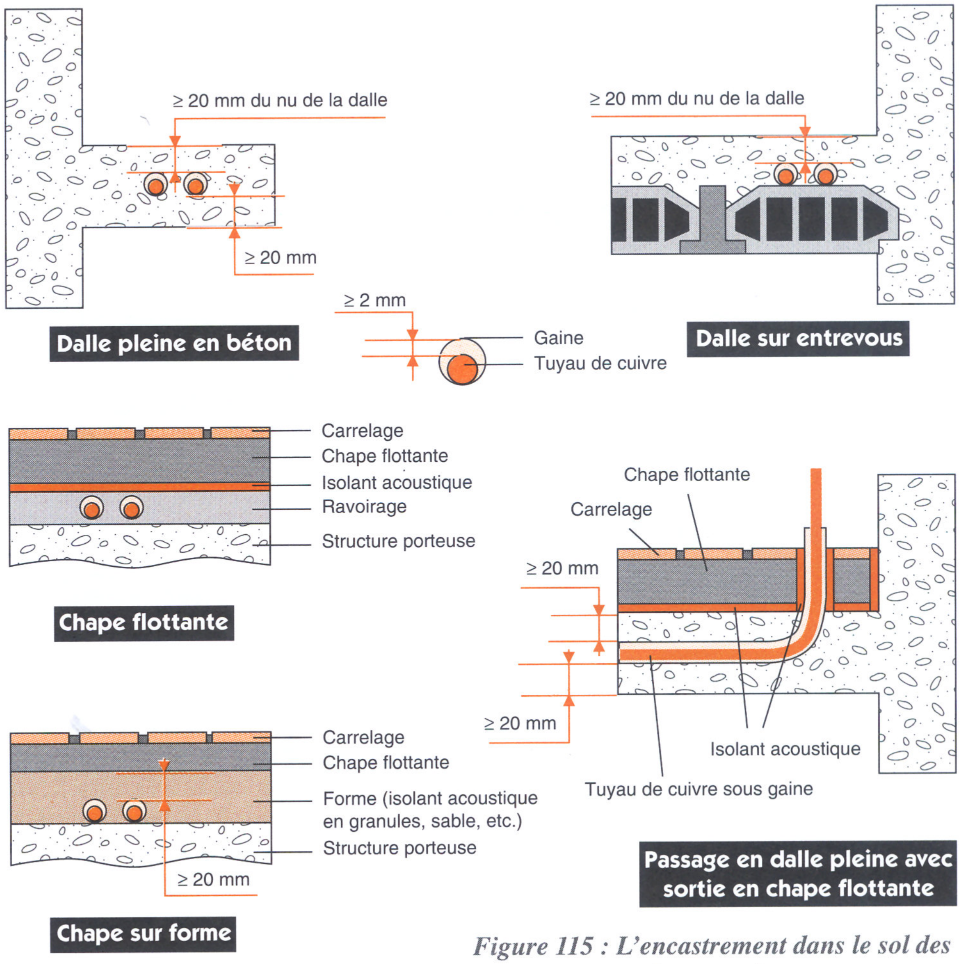
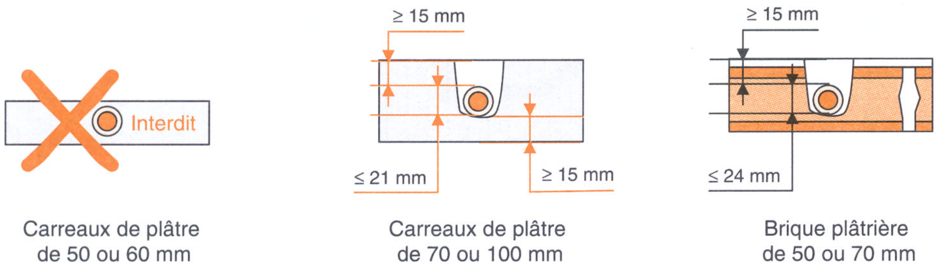


Figure 115 : L'encastrement dans le sol des tubes en cuivre

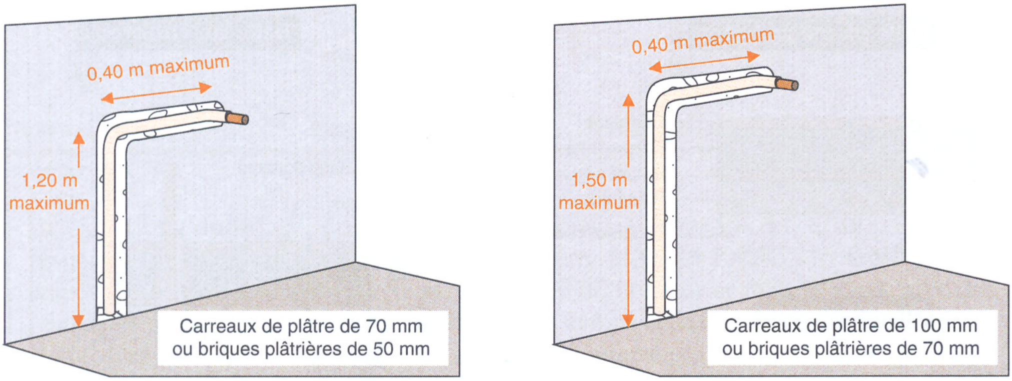
N'hésitez pas à protéger les canalisations à l'aide de manchons souples d'isolation, notamment dans les zones non chauffées (sous-sol, garage, etc.)
La traversée des planchers ou des cloisons doit se faire sous fourreau plastique de type ICT. Le diamètre intérieur du fourreau doit être supérieur de 2 mm au moins au diamètre extérieur du tube. Dans le cas d'une traversée de plancher, le fourreau doit dépasser de 3 cm dans une pièce humide et 1 cm dans une pièce sèche (figure 114).

Proscrivez tous les assemblages et les soudures dans les traversées de mur ou plancher. Pour effectuer ces traversées, respectez les mêmes dispositions que pour les tuyauteries d'évacuation (voir page 35).

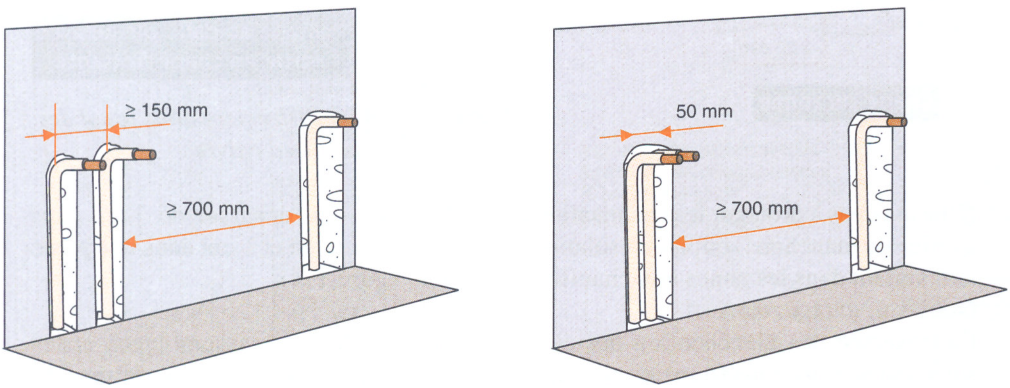
Canalisations en cuivre sous gaine incorporées dans les cloisons



Profondeur d'encastrement



Longueurs maximales d'encastrement



Distances à respecter pour l'alimentation des appareils sanitaires

Figure 116 : L'encastrement des tubes en cuivre dans les cloisons

La pose encastrée (figures 115 et 116)

Les tubes en cuivre peuvent être facilement encastrés.
Pour un encastrement dans le sol, prévoyez de passer les tubes avant la réalisation de la chape. Évitez les assemblages soudés, même si certains sont admis, afin d'éliminer tout risque de fuite. Les assemblages mécaniques et les assemblages instantanés sont formellement interdits. Utilisez du cuivre recuit jusqu'en sortie de sol, plus aisé à mettre en place. Même si les gaines de protection ne sont pas obligatoires dans tous les cas, nous vous conseillons de protéger systématiquement les tubes à l'aide de gaines en plastique de type ICT blanc d'un diamètre supérieur de 2 mm à celui du tube. Le fourreau doit sortir du sol, comme pour les traversées de plancher (paragraphe précédent). L'encastrement dans une dalle de béton après construction est interdit. Il est également interdit de traverser un joint de dilatation entre deux dalles de béton. Les tubes doivent être encastrés à une profondeur minimale de 2 cm. Il existe des dispositions d'encastrement particulières selon la nature du plancher, notamment dans le cas d'une chape flottante (figure 115).

L'encastrement des tubes en cuivre est possible également dans les parois verticales sous certaines conditions (figure 116). En ce qui concerne les cloisons en carreaux de plâtre, l'encastrement est autorisé si l'épaisseur de la cloison est supérieure ou égale à 70 mm. Pour les cloisons en briques plâtrières, l'épaisseur minimale est de 50 mm.
Comme pour l'encastrement dans le sol, gainez les tubes. L'enrobage des tubes doit avoir une épaisseur minimale de 15 mm. Afin de ne pas affaiblir la structure des cloisons, il faut respecter certaines dispositions et longueurs d'encastrement, comme indiqué à la figure 116.

Les flexibles

Les flexibles permettent de raccorder rapidement et sans soudure les appareils sanitaires. Ils se composent d'un tuyau en caoutchouc protégé par une tresse en acier (figure 117).
Les flexibles s'adaptent grâce à des

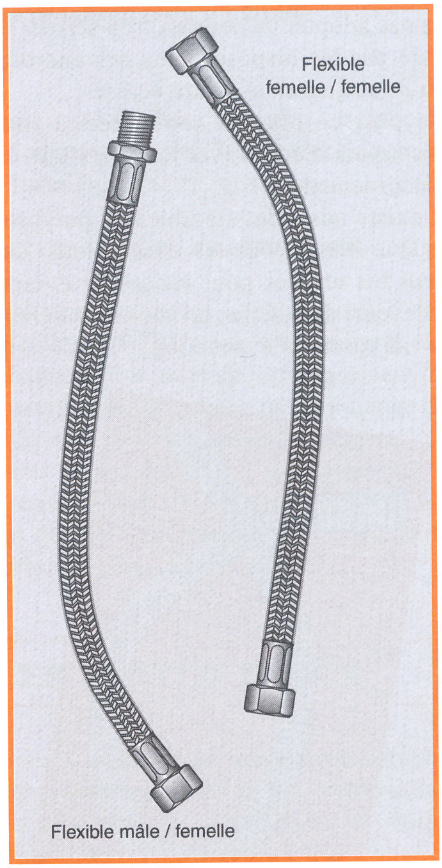
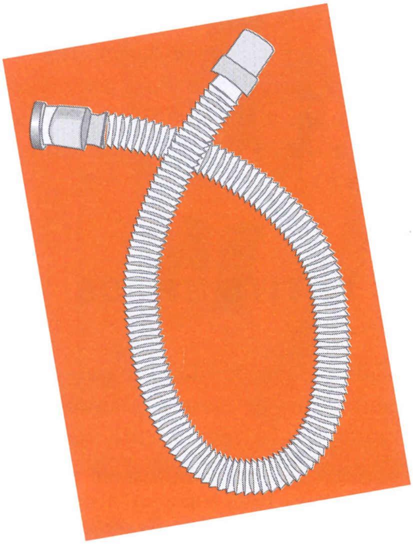


Figure 117 : Les flexibles

raccords filetés mâles ou femelles ou à compression (bicône). Leur résistance à la pression est élevée. Ils sont utilisables pour l'eau chaude comme pour l'eau froide.
Les longueurs disponibles dans le commerce vont de 0,30 à 1 m. Leur coût est supérieur à celui des tubes classiques en cuivre ou en PVC, mais leur grande simplicité de mise en œuvre en fait une alternative intéressante. Les flexibles sont adaptables sur tous les types de raccordement (robinetterie, W.-C., raccordement de chauffe-eau, douche, etc.)
Pour la pose, il suffit de visser les raccords adéquats, en veillant toutefois à ne pas adopter de courbes trop serrées et à ne pas les disposer dans des endroits où ils risqueraient d'être écrasés.
De plus en plus de robinetteries sont désormais vendues avec leurs flexibles de raccordement.
Il existe aussi des flexibles en polypropylène blanc pour les évacuations. On peut les utiliser pour raccorder éviers, receveurs de douche, lavabos ou baignoires au réseau d'évacuation.



Les flexibles d'évacuation sont équipés d'un raccord fileté femelle à adapter sur le siphon de l'appareil sanitaire et d'un embout mâle à raccorder sur l'évacuation. Ils sont étirables et gardent la forme désirée. Ils sont étudiés pour résister aux détergents et à l'eau chaude.

La mise en attente des canalisations

Vous avez choisi les matériaux pour les alimentations et les évacuations et vous savez désormais les mettre en œuvre. D'après les emplacements des pièces d'eau, vous devez faire parvenir ces canalisations jusqu'aux appareils et les mettre en attente (figure 118). Si vous devez mettre l'installation en pression, équipez les extrémités en attente de robinets d'arrêt ou de bouchons en laiton. Avant de remettre la pression, il est judicieux de laisser couler un peu d'eau pour permettre l'évacuation des impuretés.
Les valeurs indiquées ci-après sont approximatives, car les arrivées et évacuations doivent être retravaillées lors du raccordement des appareils.

Les canalisations d'évier et de lavabo

Faites parvenir les canalisations d'alimentation d'eau, dans l'axe du futur appareil, jusqu'à 50 cm environ du sol fini, avec un entraxe de 15 cm environ.
Le tuyau de vidange remonte entre les deux arrivées d'eau, dans l'axe de l'appareil et sur une hauteur de 50 cm environ du sol fini.
Traditionnellement, les tuyaux d'évacuation cheminent sous les tuyaux d'alimentation. Pour la remontée du tuyau d'évacuation vers l'appareil sanitaire,

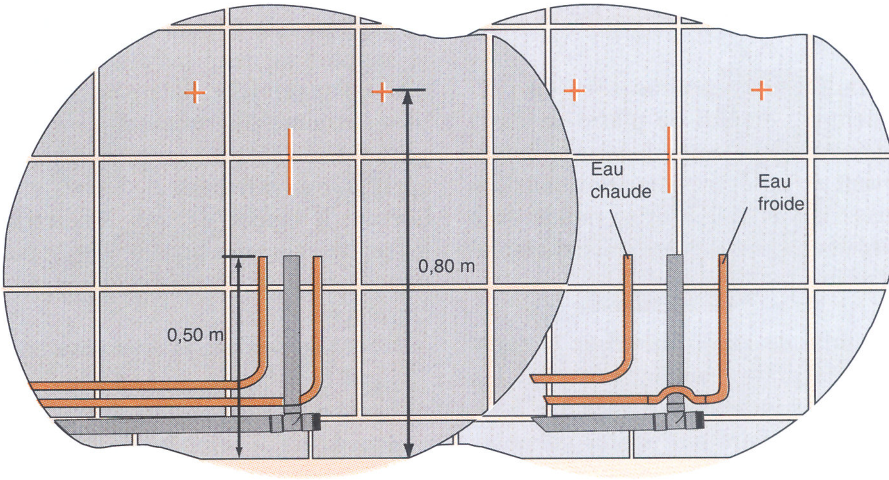


Figure 118 : La mise en attente des canalisations d'un lavabo

utilisez un té pied de biche avec tampon de visite.

Les canalisations de la baignoire

Faites parvenir les canalisations d'alimentation sous la baignoire en parcours horizontal. Amenez la vidange le plus près possible du sol tout en respectant la pente d'écoulement. Ne dépassez pas une hauteur de 11 cm à l'axe du tube à l'arrivée sous la baignoire.

Les canalisations de la douche

Généralement, la douche est alimentée par des tuyaux encastrés. Ceux-ci doivent déboucher à 1,10 m du fond du bac. L'entraxe des robinetteries de douche est de 15 cm. Pour respecter parfaitement cet entraxe, utilisez un kit de raccordement ou adaptez la robinetterie sur les tubes avant de les sceller.

Pour respecter le bon écartement à coup sûr, voir figure 132.

Prévoyez une évacuation à proximité du futur receveur de douche. L'adaptation précise se fera lors de l'installation de ce receveur.

Les canalisations du chauffe-eau

Faites parvenir les canalisations d'alimentation d'eau froide et de départ d'eau chaude à proximité de l'emplacement du chauffe-eau. N'oubliez pas la vidange de ø 32 mm pour le groupe de sécurité.
Pour le chauffe-eau à gaz, prévoyez à proximité une alimentation d'eau froide, un départ d'eau chaude et une alimentation de gaz.

LES PETITS TRUCS

Nous allons aborder dans ce paragraphe les petits tours de main qui seront utiles au cours de la réalisation de votre installation de plomberie. Ces conseils sont présentés sous forme d'illustrations afin d'en faciliter la compréhension.

Faire du plâtre

Les indications préconisées correspondent à l'emploi de plâtre de Paris (figure 119). Les temps de mise en œuvre peuvent varier légèrement selon que vous utilisez des plâtres à prise rapide ou à retardateur. Consultez la notice d'emploi du fabricant.

Il est utile de savoir maîtriser la réalisation du plâtre, notamment pour les installations encastrées. Au début, n'hésitez pas à en faire par petites quantités pour vous entraîner.

Une fois les raccords de plâtre réalisés, sachez qu'il sera nécessaire d'attendre le séchage complet (une quinzaine de jours à température normale) avant de réaliser l'enduit de lissage.

Poser du carrelage

Les outils nécessaires pour la pose du carrelage sont les suivants :

- un niveau à bulle, un mètre, un cordeau et un crayon pour le traçage ;
- de la colle en pâte et du produit de jointoiement ;
- une auge, une truelle et une spatule crantée pour appliquer la colle ;
- un sceau, une éponge et une raclette en caoutchouc pour réaliser les joints ;
- un maillet en caoutchouc pour tapoter les carreaux ;
- une carrelette et une pince perroquet pour les découpes ;
- des croisillons pour des joints réguliers.

> Si vous n'avez pas de croisillons, utilisez des allumettes !

Pour poser du carrelage, il faut avant tout un support sain (figure 120, p. 159). Si le support est trop poreux, appliquez d'abord un primaire. Si le support est très lisse, comme une ancienne peinture, griffez-le ou réalisez un piquetage, puis appliquez un primaire.

Lorsque le support est prêt, il faut tracer les repères qui vous permettront de poser impeccablement la première rangée de carrelage :

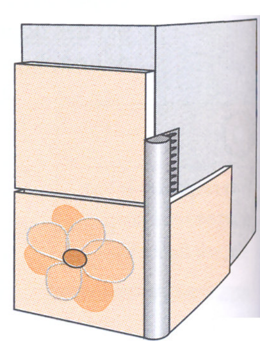
— tracez au cordeau et au niveau une ligne horizontale située à une hauteur de carreau plus deux épaisseurs de joint du sol fini ou du rebord de l'appareil sanitaire ; si le sol n'est pas horizontal, choisissez le point le plus bas comme référence ;

— tracez une ligne verticale à l'aide d'un fil à plomb, qui sera située à la moitié de la paroi ou de la largeur de l'appareil sanitaire ;

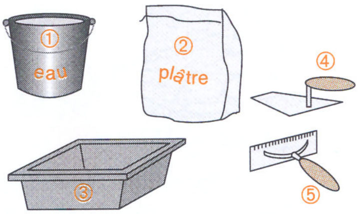
— fixez un tasseau juste au niveau du repère horizontal.

Appliquez la colle, puis commencez la pose du carrelage à droite de l'intersection des deux lignes en vous servant du tasseau comme support ; pour que les joints soient identiques et réguliers, utilisez des croisillons.

Laissez sécher 24 heures, puis réalisez les joints avec une raclette en caoutchouc. Essuyez le carrelage avec une éponge humide. Après séchage des joints, nettoyez le carrelage avec un chiffon sec pour supprimer le voile de ciment sec. Pour les coupes droites, utilisez une carrelette. Pour les coupes arrondies, utilisez une pince perroquet. Pour les angles saillants, utilisez des profils en plastique assortis au carrelage (épaisseur et couleur).

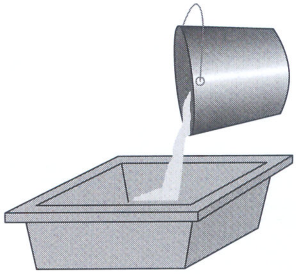


❶



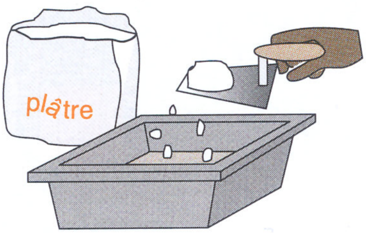
Matériel nécessaire : 1- de l'eau, 2- du plâtre, 3- une auge de maçon, 4- une truelle de plâtrier, 5- une truelle Berthelet.

❷



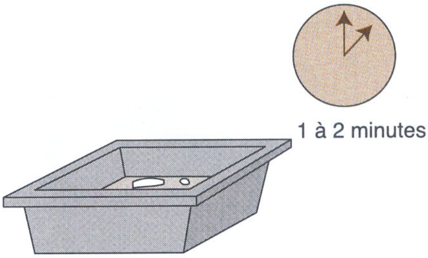
Versez de l'eau dans l'auge en fonction de la quantité de plâtre désirée.

❸



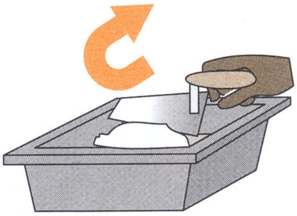
Saupoudrez le plâtre dans l'eau jusqu'à la formation de petits îlots que l'eau ne semble plus pouvoir absorber.

❹



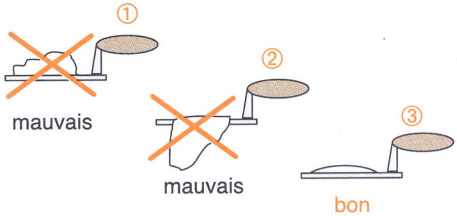
Attendez une à deux minutes que le plâtre s'imbibe.

❺



Mélangez en effectuant un mouvement circulaire du poignet jusqu'à l'obtention d'un mélange crémeux.

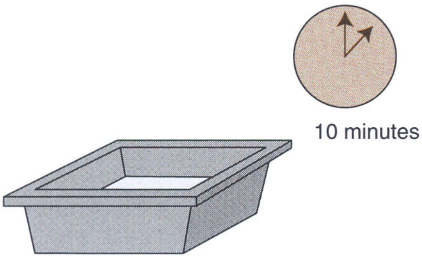
❻



Vous pouvez vérifier que vous avez obtenu la bonne consistance en plongeant la truelle dans le plâtre. La consistance 3 doit être obtenue.

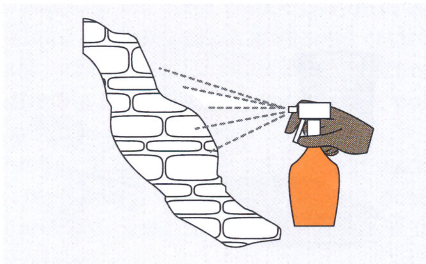
Figure 119 : Faire du plâtre *(suite page 158)*

❼



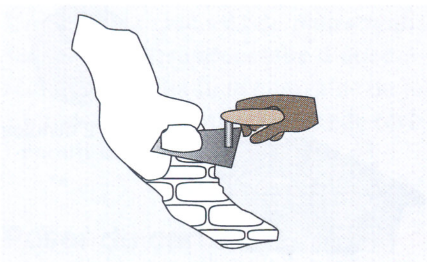
Laissez reposer le mélange pendant une dizaine de minutes.

❽



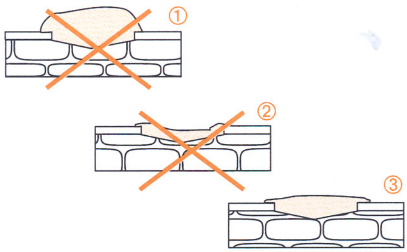
Pendant ce temps, humidifiez l'endroit où vous allez effectuer le raccord.

❾



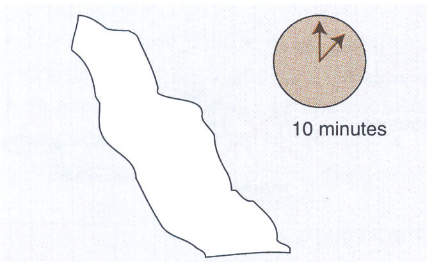
Appliquez le plâtre sur le raccord sans hésiter à déborder.

❿



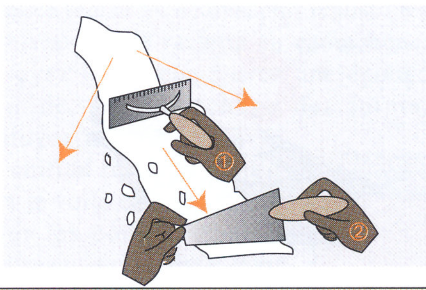
Lors de l'application, le résultat obtenu devra correspondre à l'exemple 3.

⓫



Attendez 10 minutes que le plâtre prenne.

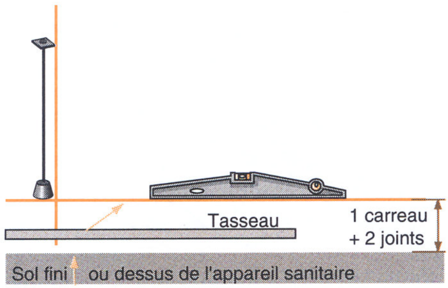
⓬



Dégrossissez le raccord avec la Berthelet. Vous pourrez ensuite le peaufiner avec la tranche de la truelle ou un couteau à enduire.

***Figure 119 : Faire du plâtre** (suite)*

❶



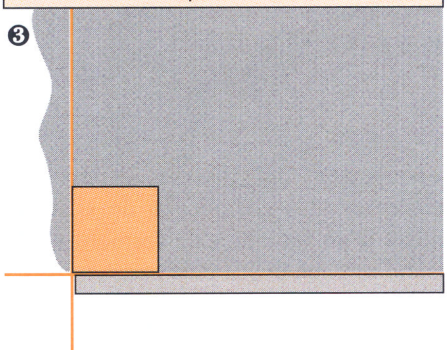
Tracez un repère vertical au milieu de la paroi. Tracez un repère horizontal (à un carreau plus deux joints du sol). Fixez un tasseau sous le repère horizontal.

❷



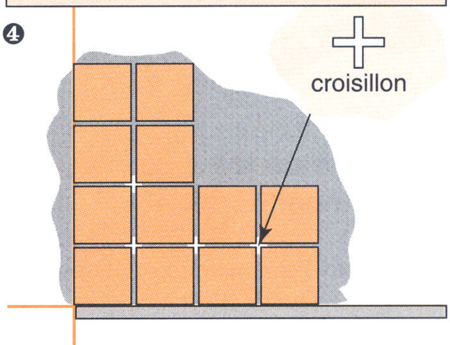
Étalez la colle à carrelage à l'aide d'une truelle (1), puis peignez la colle avec une spatule crantée (2).

❸



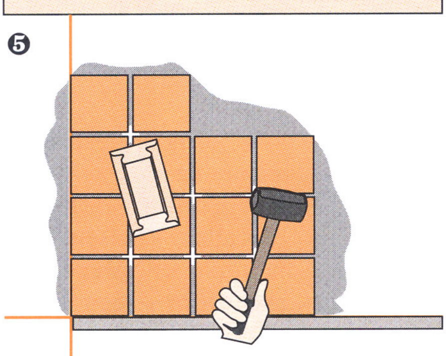
Placez le premier carreau parfaitement d'équerre avec les repères et le tasseau.

❹



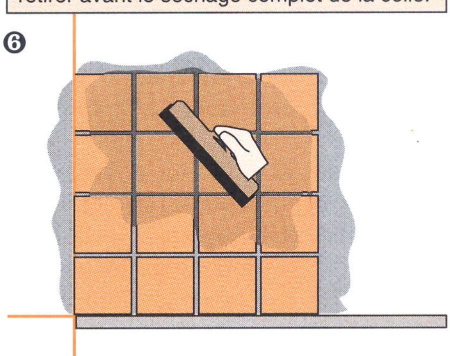
Continuez la pose carreau par carreau, en utilisant des croisillons pour respecter l'écartement des joints. N'oubliez pas de les retirer avant le séchage complet de la colle.

❺



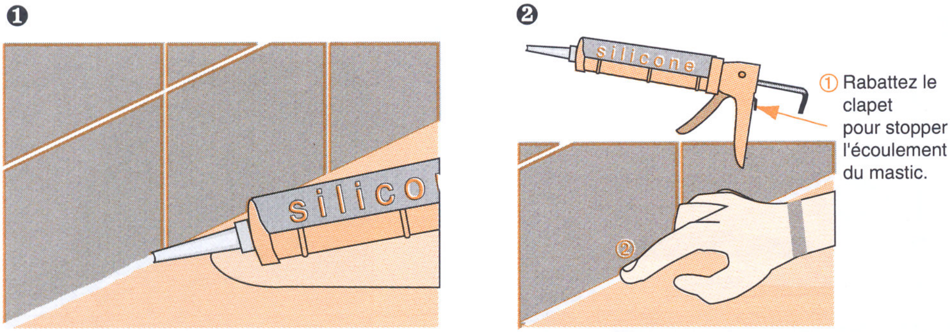
Assurez-vous périodiquement que la surface est bien plane. Utilisez une batte et un maillet en caoutchouc pour tapoter les carreaux qui dépassent.

❻



Après 24 h de séchage, appliquez le produit de jointoiement avec une raclette de caoutchouc. Nettoyez avec une éponge humide, puis avec un chiffon sec après séchage.

Figure 120 : La pose du carrelage



Appliquez un filet fin et régulier de joint au silicone entre le carrelage et l'appareil sanitaire.

Rabattez le clapet du pistolet (1), puis lissez le joint avec le bout du doigt (2). Pour un lissage parfait, enduisez votre doigt de liquide vaisselle !

Figure 121 : La réalisation d'un joint d'étanchéité

Réaliser un joint d'étanchéité

Entre tous les appareils sanitaires et les parois, il faut réaliser un joint d'étanchéité (figure 121). Celui-ci peut être blanc ou translucide. Voici quelques conseils pour réaliser des joints parfaitement étanches.

Les surfaces doivent être propres et sèches. Utilisez du mastic sanitaire silicone en cartouches adaptables sur pistolet.
Appliquez le joint en exerçant une pression régulière sur le pistolet. Le joint ne doit pas être trop épais, cela n'améliorerait pas l'étanchéité. Lissez le joint avec le doigt humidifié.

Pour lisser correctement un joint au silicone, trempez le doigt dans du produit à vaisselle !

Attention ! Après l'utilisation du pistolet, appuyez toujours sur le cran situé à l'arrière pour le débrayer et arrêter l'écoulement du silicone. Utilisez de préférence des cartouches de silicone dotées d'un bouchon de fermeture : le mastic se conservera plus longtemps.

L'INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

Nous avons étudié jusqu'à présent les différentes techniques de mise en œuvre des canalisations d'alimentation et d'évacuation. Nous allons à présent nous intéresser à la mise en place des équipements raccordés à ces canalisations.

Après les tuyaux, vous allez apprendre à poser évier, lavabo, receveur de douche et tous les accessoires nécessaires pour réaliser une installation sanitaire confortable et dans les règles de l'art.

L'installation d'un évier

Comme nous l'avons vu dans la première partie, l'évier, élément essentiel de la cuisine, se décline sous de nombreux coloris et formes. Les techniques de pose restent cependant les mêmes. Au moment de l'achat de l'évier, prévoyez également la robinetterie et le système de vidage adaptés. Si le trou de la robinetterie n'est pas percé, demandez à votre revendeur d'effectuer cette opération pour vous afin d'éviter tout incident.

Si l'évier est réversible, veillez également à faire percer le trou du bon côté. Définissez avec certitude le côté de la paillasse avant l'achat.

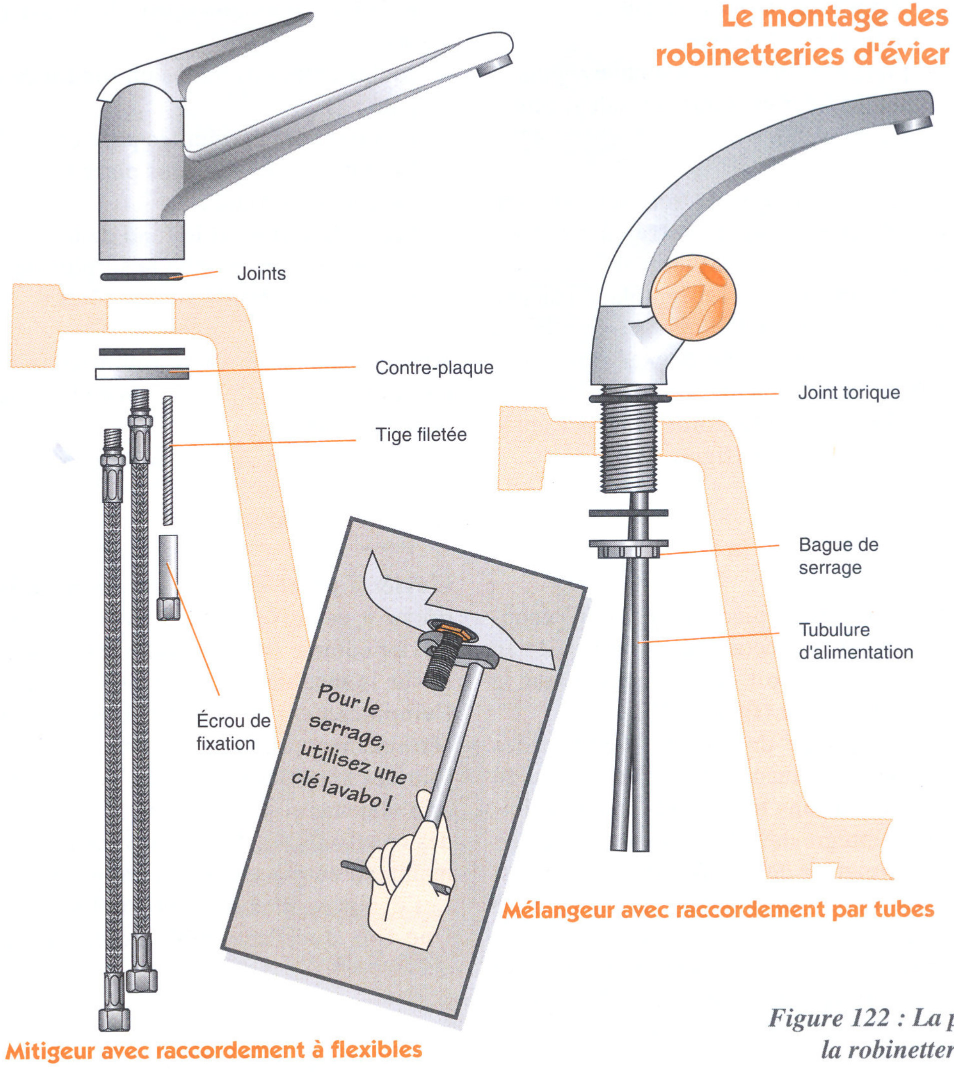


Figure 122 : La pose de la robinetterie

La pose de la robinetterie

La pose de la robinetterie s'effectue avant la pose de l'évier afin de faciliter les opérations de montage (figure 122). Pour les montages particuliers, respectez les indications du fabricant. La méthode générale pour adapter une robinetterie sur un évier est la suivante :

— placez le joint torique entre le corps du robinet et le dessus de l'évier ;
— introduisez le robinet dans le percement de l'évier ;
— placez le joint en caoutchouc, puis serrez l'écrou cranté à l'aide d'une clé à lavabo.

Assurez-vous que le robinet est bien positionné avant de serrer à fond les éléments. Sur certaines robinetteries, l'écrou de serrage est remplacé par une contre-plaque métallique serrée à la clé à l'aide d'un ou de deux écrous. Les tubulures d'alimentation, ou mieux, les flexibles, seront raccordés en place après la pose de l'évier (figure 122).

Le montage de la bonde

La bonde est la pièce qui permet l'écoulement et le raccordement de l'évier au siphon. Elle doit être adaptée avant la pose de l'évier (figure 123).
Selon le type de l'évier, il existe des bondes avec raccordement du trop-plein du bac ou sans trop-plein lorsque celui-ci est intégré dans la structure de l'évier. La fermeture de l'orifice de la bonde est assurée par un bouchon en caoutchouc attaché à une chaînette. De nouveaux systèmes à câble permettent d'actionner l'ouverture et la fermeture de la bonde à l'aide d'un bouton situé sur le rebord de l'évier.

La bonde s'adapte de part et d'autre de l'orifice d'évacuation du bac. La partie supérieure (grille) est vissée à la partie située sous l'évier. L'étanchéité est assurée par un joint sous l'évier et un joint entre la grille et le fond du bac. Ce dernier joint est fourni avec la bonde ou à réaliser avec du mastic sanitaire (FILGUM). Ce joint présente à peu près la même consistance que de la pâte à modeler.
Pour effectuer un joint de mastic sanitaire :

— roulez entre vos mains un rondin de pâte ;
— réunissez les extrémités pour en faire un cercle que vous placez autour de la grille ;
— vissez la grille sur le fond de la bonde ; retirez ensuite le surplus de pâte ayant débordé sur les côtés.

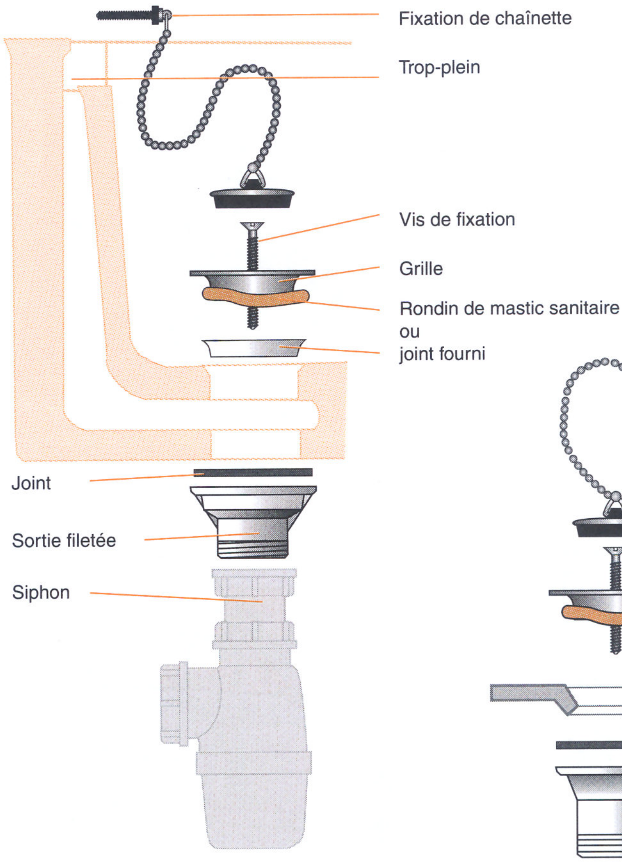
Après l'adaptation de la robinetterie et de la bonde, vous pouvez procéder à la pose de l'évier.

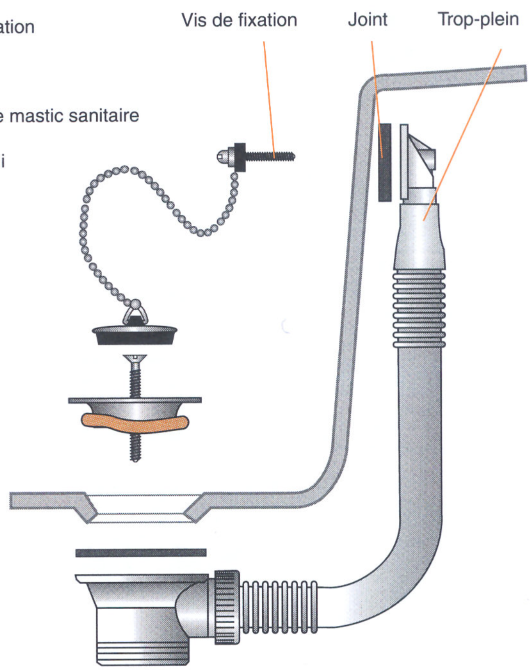
L'installation d'un évier à poser

L'évier à poser s'adapte sur un meuble prévu à cet effet. Après avoir équipé l'évier comme indiqué ci-dessus, posez-le sur le meuble et placez l'ensemble à l'emplacement définitif. Vous devrez certainement pratiquer une encoche dans l'un des côtés du meuble à l'aide d'une scie sauteuse afin de permettre le passage des canalisations. L'évier céramique est maintenu en place par son propre poids. Les éviers en inox doivent être fixés.
Une fois que l'ensemble composé du

Figure 123 : La pose de la bonde d'évier ▶

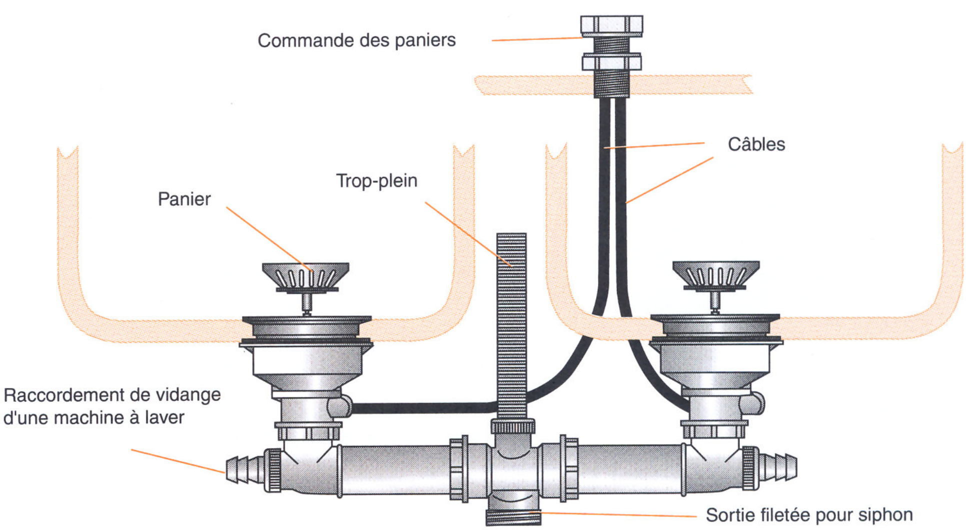
Le montage des bondes d'évier





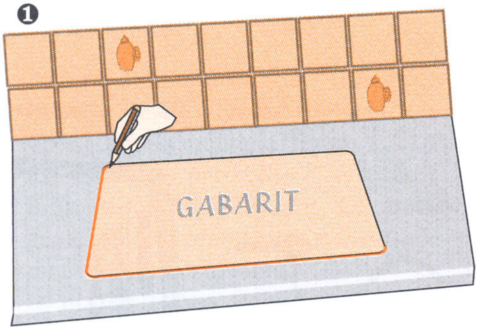
Bonde à bouchon sans trop-plein
(pour évier avec trop-plein intégré ou bac sans trop-plein d'un évier double bac)

Bonde à bouchon avec trop-plein pour évier inox



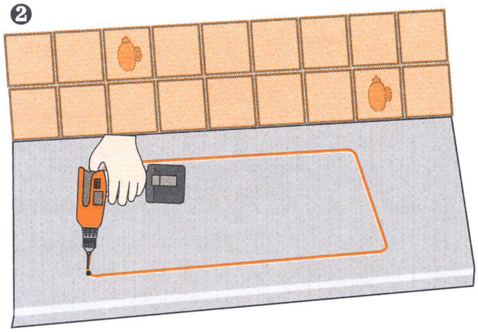
Bonde à panier double avec commande par câbles

❶



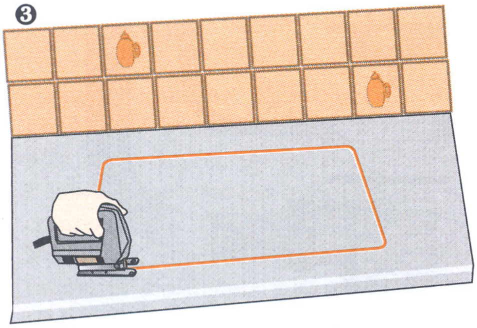
Au moyen du gabarit fourni, tracez le pourtour de l'évier à l'endroit souhaité du plan de travail.

❷



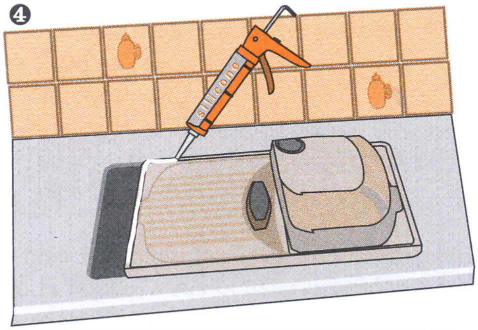
Percez un trou sur le tracé à l'aide d'une perceuse munie d'un foret à bois.

❸



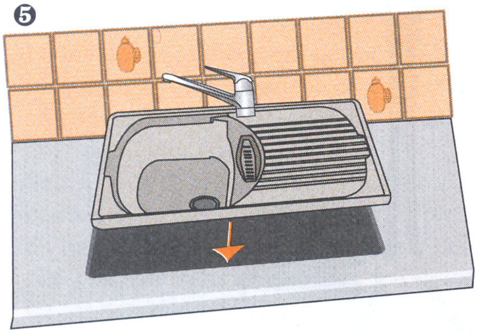
Découpez l'intérieur du tracé à l'aide d'une scie sauteuse en introduisant la lame dans le trou.

❹



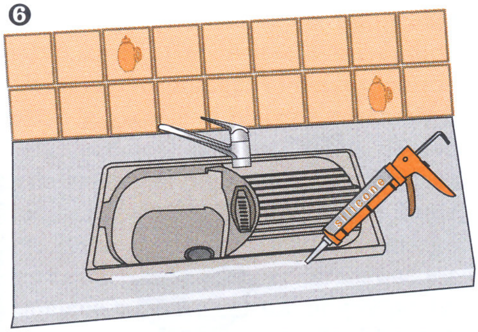
Retournez l'évier puis appliquez un filet de mastic au silicone sur tout son pourtour.

❺



Posez l'évier dans son logement.

❻



Pour assurer une étanchéité parfaite, appliquez un autre joint de silicone transparent entre l'évier et le plan de travail.

Figure 124 : La pose d'un évier à encastrer

meuble et de l'évier est apposé contre le mur, fixez le meuble au mur à l'aide d'équerres et de vis adaptées.

Ne posez le carrelage qu'après la mise en place du meuble. L'étanchéité entre l'évier et le mur carrelé est assurée par un joint de silicone (voir figure 121). Raccordez ensuite l'alimentation et l'évacuation comme indiqué dans le paragraphe « Le raccordement de l'évier » ci-après.

L'installation d'un évier à encastrer

Les éviers à encastrer s'intègrent directement dans le plan de travail des cuisines aménagées. La pose s'effectue donc après le montage des meubles. À l'emplacement de l'évier, un meuble spécifique est nécessaire : il dispose de faux tiroirs à l'emplacement des bacs et d'un fond surbaissé ou démontable pour faciliter les raccordements.

Pour installer un évier à encastrer, procédez comme suit (figure 124) :

- tracez la forme de l'évier sur le plan de travail avec le gabarit fourni ; si le gabarit n'est pas fourni, retournez l'évier sur le plan de travail et tracez son contour ; tracez un second contour, plus petit, à environ 2 cm à l'intérieur du premier ;
- percez le plan de travail à l'intérieur de l'un des angles du tracé avec un foret à bois de 10 ou 12 mm ;
- introduisez la lame de la scie sauteuse dans ce percement, puis découpez la forme de l'évier ;
- vérifiez que l'évier s'encastre parfaitement dans le percement ; utilisez une râpe à bois pour parfaire le contour si le percement est trop petit ;
- pour un évier en grès, posez l'évier à l'envers, puis appliquez un filet de joint au silicone sur tout son pourtour ; posez ensuite l'évier à l'endroit dans son logement, puis réalisez un autre joint d'étanchéité au silicone entre le bord de l'évier et le plan de travail ;
- pour un évier en inox ou en matériau de synthèse, intercalez le joint fourni entre l'évier et le plan de travail ; fixez ensuite l'évier par le dessous avec les pattes prévues à cet effet ; si le joint n'est pas fourni, procédez comme pour l'évier en grès ; si les bords de l'évier le permettent, réalisez un joint au silicone tout autour ;
- raccordez les alimentations et l'évacuation comme indiqué dans le paragraphe suivant.

Le raccordement de l'évier

Le raccordement de l'évacuation

Sur la sortie de la bonde posée comme indiqué figure 123, il faut adapter un siphon en plastique ou en laiton. L'étanchéité entre la bonde et le siphon est assurée par un joint en caoutchouc.

Raccordez la sortie du siphon à la canalisation d'évacuation. L'étanchéité à ce niveau est assurée par un joint conique fourni avec le siphon. Le siphon est généralement réglable en hauteur, ce qui facilite son adaptation à l'évacuation.

Le raccordement des alimentations

Il est conseillé d'équiper les alimentations d'eau chaude et d'eau froide d'une petite vanne d'arrêt afin de faciliter les interventions en cas de besoin (figure 125). Les appareils sanitaires

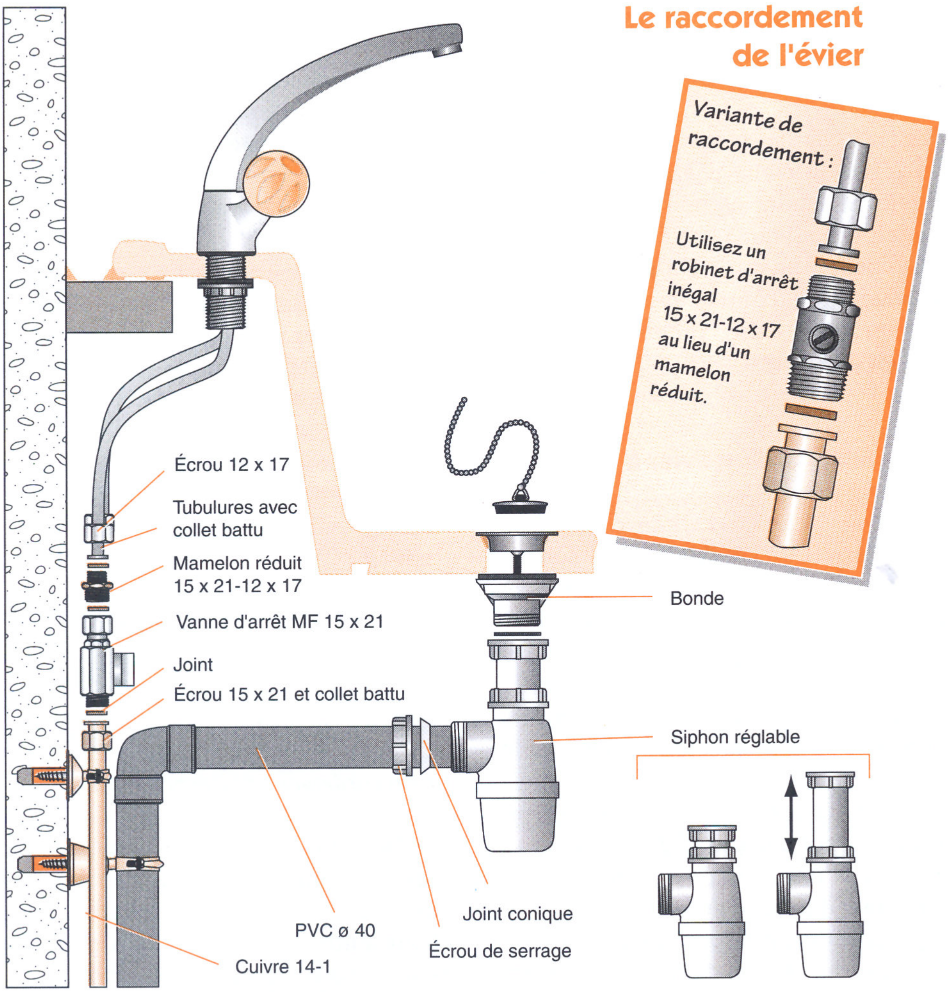


Figure 125 : Le raccordement des éviers aux canalisations

doivent rester démontables, c'est pourquoi vous ne souderez jamais directement les alimentations avec les tubulures du robinet.

Le raccordement s'effectue par collets battus, joints américains ou raccords bicônes. Si la robinetterie est équipée de flexibles, le raccordement sera encore plus simple (figure 125).

Le montage du siphon et du robinet de machine à laver

Pour l'évacuation du lave-linge ou du lave-vaisselle, utilisez un siphon spécial en PVC de ø 40 mm. Il s'adapte par collage au réseau d'évacuation comme n'importe quel élément en PVC. Dans sa partie basse le siphon est équipé d'un bouchon de dégorgement (voir figure 58).

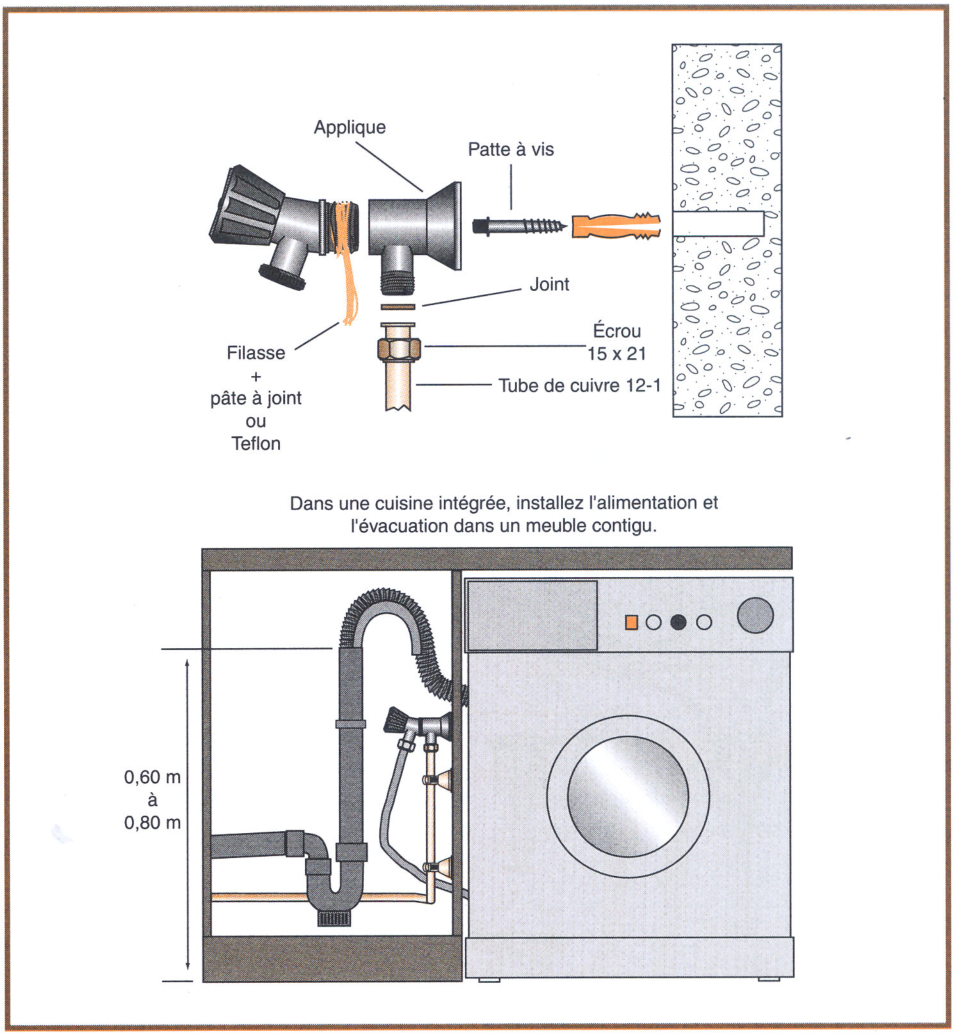


Figure 126 : Le montage du robinet de machine à laver

L'alimentation est assurée par un robinet sur applique spécialement conçu pour le raccordement des flexibles d'alimentation des machines à laver.

Pour installer un robinet sur applique de machine à laver (figure 126) :

- effectuez un percement de ø 8 mm dans la paroi destinée à recevoir le robinet sur applique et insérez une cheville adaptée à la nature de la paroi ;
- montez une patte à vis à l'arrière de l'applique du robinet et vissez l'ensemble dans la cheville ;
- raccordez la tuyauterie en cuivre à l'arrivée de l'applique avec un collet battu ou un joint américain ;

- enroulez de la filasse autour de l'embout mâle du robinet, dans le sens du filetage ;
- enduisez de pâte à joint et vissez le robinet sur l'applique ; la filasse et la pâte à joint peuvent être remplacées par un ruban de type TEFLON™ ou une pâte de type FILETFIX II® (ne dévissez pas un assemblage au TEFLON pour éviter les fuites) ;
- raccordez le flexible d'alimentation de la machine à laver en intercalant un joint en caoutchouc.

Vous pouvez remplacer le robinet sur applique par une vanne d'arrêt à boisseau sphérique avec un filetage mâle en 20/27 (voir figure 61).

Sur une installation existante, si vous ne disposez pas de robinet mais qu'une canalisation d'eau froide passe à proximité de la machine à laver, vous pouvez utiliser un robinet autoperceur qui se fixe directement sur le tube en cuivre. Attention ! Le robinet autoperceur n'est pas démontable.

Le robinet d'alimentation de machine à laver doit demeurer accessible une fois la machine en place. S'il est posé derrière

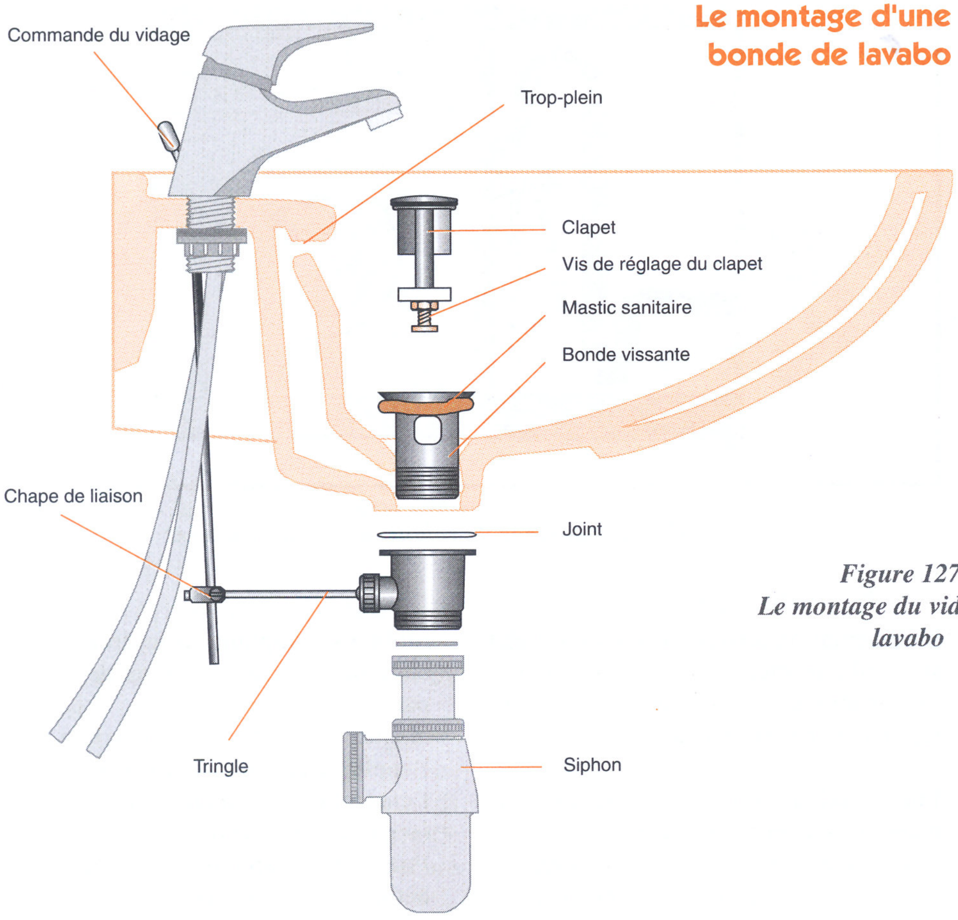


Figure 127 : Le montage du vidage d'un lavabo

> Le robinet d'arrêt doit toujours être refermé après chaque utilisation de la machine à laver.

la machine, il doit être situé au moins à 1 m du sol. Dans une cuisine intégrée, placez le robinet et la vidange de préférence dans le meuble contigu à la machine. Le robinet doit être facile d'accès (le plus près possible de la porte du meuble).

L'installation d'un lavabo

Le montage de la robinetterie et du vidage

Le montage de la robinetterie est similaire en tout point à celui de la robinetterie d'un évier. Généralement, les robinetteries pour lavabo sont équipées d'une tirette permettant de commander le vidage. Cette tirette est munie d'une tige métallique reliée au système de vidage. Le vidage comprend le clapet d'obturation et la bonde équipée du système de commande du clapet. Habituellement, le trop-plein est intégré à la structure du lavabo et débouche dans la bonde. Le montage du vidage est identique à celui d'une bonde d'évier classique (voir précédemment le paragraphe « Le montage de la bonde »). Outre le montage du vidage, il faut raccorder et régler le mécanisme de commande du clapet.

Pour monter le système de commande du clapet, procédez ainsi (figure 127) :

— positionnez la tringle du vidage vers le bas ;
— reliez-la à la tirette du robinet, puis serrez les vis de la chape de liaison ;
— vérifiez que le système de commande ouvre et ferme correctement le clapet ; sinon, réglez la vis et le contre-écrou situés à l'arrière du clapet.

La pose sur mur

Un lavabo peut se fixer au mur à l'aide de vis à deux filets et d'écrous en nylon à épaulement. Sur une cloison de faible épaisseur, choisissez des chevilles

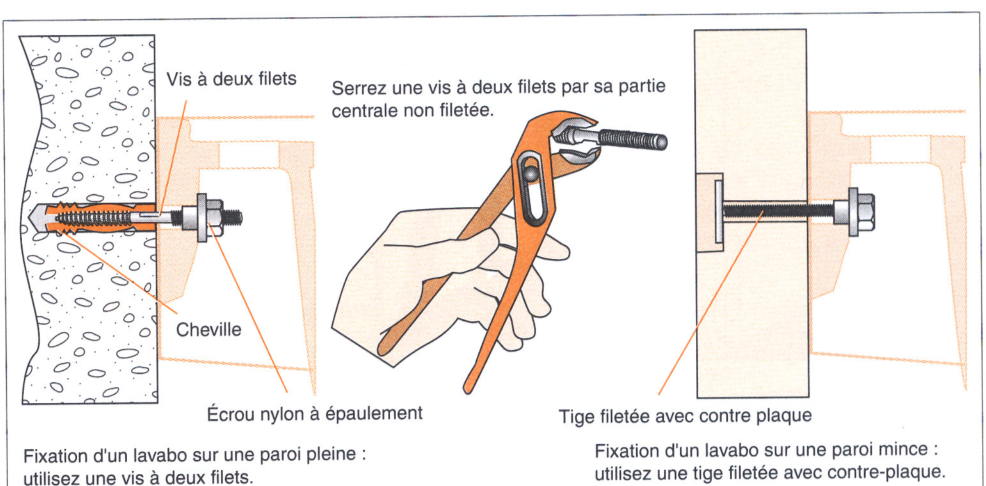
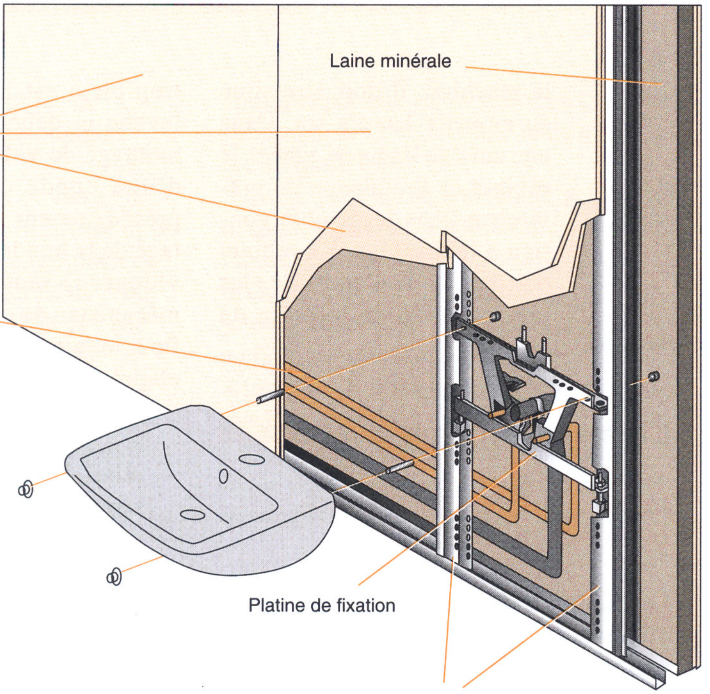
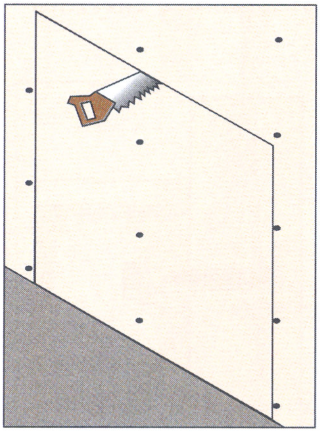


Figure 128 : La fixation d'un lavabo au mur

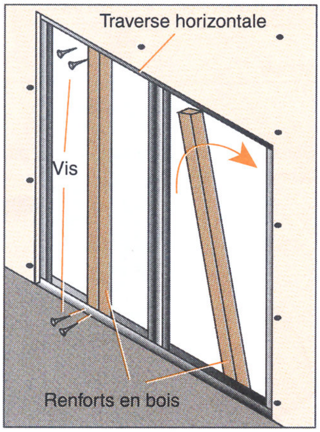
Pose d'un lavabo sur une cloison technique



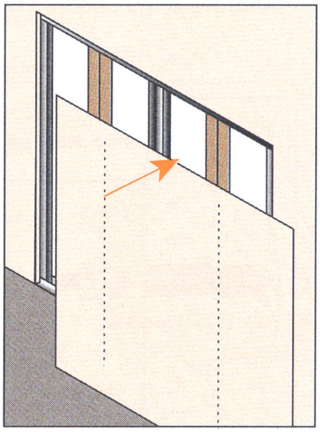
Pose d'une charge supérieure à 30 kg sur une cloison en plaques de plâtre existante



① Découpez une plaque de parement en plâtre au niveau des montants.



② Placez une traverse horizontale. Fixez des renforts en bois ou en métal (avec des vis ou par emboîtement).



③ Repérez l'emplacement des renforts et refixez une plaque de plâtre de même dimension. Vissez-la sur l'ossature.

Figure 129 : La fixation d'un lavabo sur cloison creuse

adaptées à la nature de la paroi. Pour une fixation plus sûre, fixez le lavabo à l'aide d'une tige filetée avec contre-plaque. Cette solution nécessite de pouvoir accéder aux deux côtés de la cloison.
Le dessus du lavabo doit être situé à une hauteur de 0,83 m du sol fini. Si toute la paroi est carrelée, posez le lavabo de préférence après la pose du carrelage. Si vous envisagez seulement un bandeau de carrelage au-dessus du lavabo, posez le lavabo avant le carrelage.

Pour fixer un lavabo au mur, procédez comme suit (figure 128, p. 169) :

- tracez l'emplacement des fixations, puis percez deux trous de ø 10 mm ;
- enfoncez les chevilles et vissez les vis à deux filets à l'aide d'une pince multiprise, en prenant soin de saisir les vis par leur partie centrale lisse ;
- si le mur est irrégulier, enduisez l'arrière du lavabo de ciment blanc afin d'éviter le porte-à-faux ; pour permettre le démontage ultérieur du lavabo, enduisez la surface de support avec un corps gras ;
- serrez les écrous, puis réalisez un joint d'étanchéité au silicone (voir figure 121).

Pour une isolation acoustique parfaite du lavabo, vous pouvez remplacer le ciment blanc indiqué ci-dessus par un matériau souple.

La pose sur cloison creuse

La pose sur une cloison creuse de type PLACOPLATRE requiert un système de fixations spécial (figure 129). Il faut installer une cloison ou une banquette technique équipée de supports sanitaires spéciaux. La cloison technique permet également de passer toutes les canalisations d'alimentation et d'évacuation. Si l'habillage n'est pas démontable, évitez les raccords dans la cloison.
Dans le cas d'une cloison creuse existante, il faut découper le panneau et fixer des renforts en bois ou en métal destinés à recevoir le lavabo.

La pose sur colonne

La pose d'un lavabo sur colonne est similaire à la pose sur mur. Faites attention à la hauteur déterminée par la colonne adaptée au lavabo. Le lavabo et la colonne doivent être posés ensemble, ce qui est parfois délicat. Fixez le lavabo comme indiqué précédemment, puis réalisez les raccordements. Certaines colonnes se fixent au sol.

La pose d'une vasque sur meuble

La méthode de pose d'une vasque sur meuble est identique à celle d'un évier sur plan de travail (voir figure 124).

Le raccordement du lavabo

Les techniques de raccordement des alimentations d'eau froide et chaude et des évacuations des lavabos (figure 130) sont similaires à celles des éviers.

Dans le cas d'un lavabo sur colonne, dissimulez au mieux les canalisations derrière la colonne.
Si le siphon est apparent, choisissez un modèle en laiton chromé, plus esthétique que le plastique.
Pour un lavabo équipé d'un cache-siphon, les alimentations doivent être encastrées

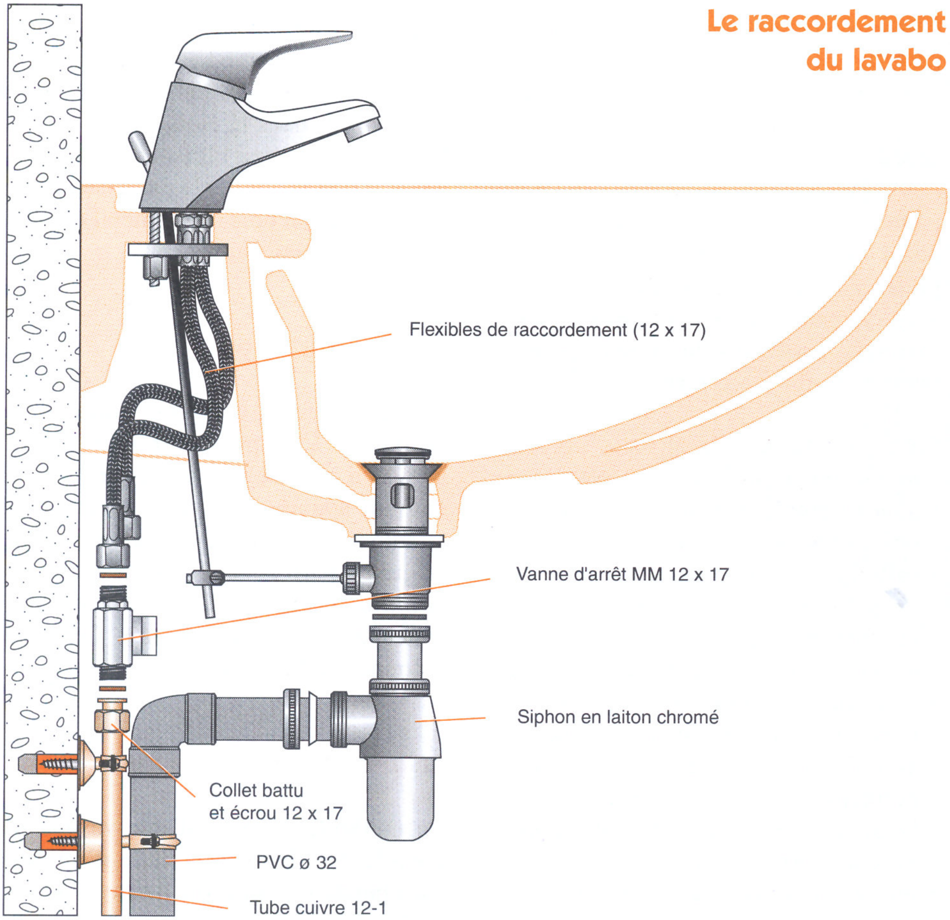


Figure 130 : Le raccordement d'un lavabo

et sortir au niveau du cache-siphon. Il faut respecter certaines cotes, comme indiqué figure 131. Vous pouvez utiliser des robinets équerre pour l'alimentation en eau. Ils facilitent le raccordement de la robinetterie et se vissent directement dans les pipes de scellement. Pour l'évacuation, vous pouvez prévoir un coude en PVC avec joint à lèvre. Attention ! La bague et le joint à lèvre ne doivent pas être scellés. Le cache-siphon s'installe après les raccordements du lavabo.

L'installation d'une baignoire

L'installation d'une baignoire est relativement simple. Toutefois, pour garantir un confort d'utilisation optimal et pour préserver la tranquillité de votre entourage, ne négligez pas l'isolation phonique : une baignoire agit comme une caisse de résonance qui transmet les bruits par les parois.
Afin d'éviter tout problème d'étanchéité du plancher, bannissez autant que

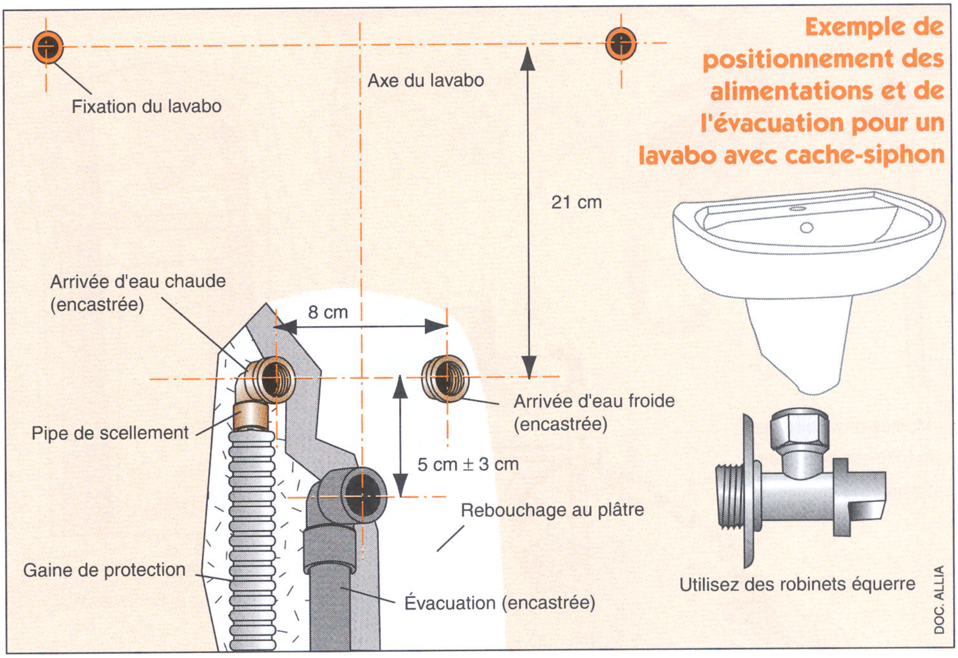


Figure 131 : Le cache-siphon

possible les revêtements de sol autres que carrelage ou chape en ciment à l'emplacement prévu pour la baignoire.

Le raccordement de la robinetterie de baignoire

Deux solutions sont possibles pour alimenter votre baignoire : une robinetterie murale ou sur gorge.

La pose de la robinetterie murale

La robinetterie murale est désolidarisée de la baignoire. Les tuyauteries d'alimentation sont encastrées dans la paroi au niveau du rebord de la baignoire et ressortent à 10 cm environ au-dessus, du côté du trou destiné à recevoir le siphon. Il est également possible de placer la robinetterie sur le côté de la baignoire. Sous la baignoire, les canalisations sont reliées aux arrivées d'eau par l'intermédiaire de robinets ou vannes d'arrêt.

En partie haute, l'espacement entre l'arrivée d'eau froide et l'arrivée d'eau chaude est de 15 cm. Les arrivées des canalisations sont terminées par des pipes de scellement qui affleurent la paroi finie (n'oubliez pas l'épaisseur du carrelage). Il existe des kits prêts à encastrer munis de flexibles et de robinets d'arrêt.

Pour obtenir un espacement correct entre les alimentations d'eau chaude et d'eau froide sans kit, prémontez la robinetterie sur les pipes, puis soudez un ou deux morceaux de tube à l'horizontale entre les deux alimentations, comme indiqué figure 132.

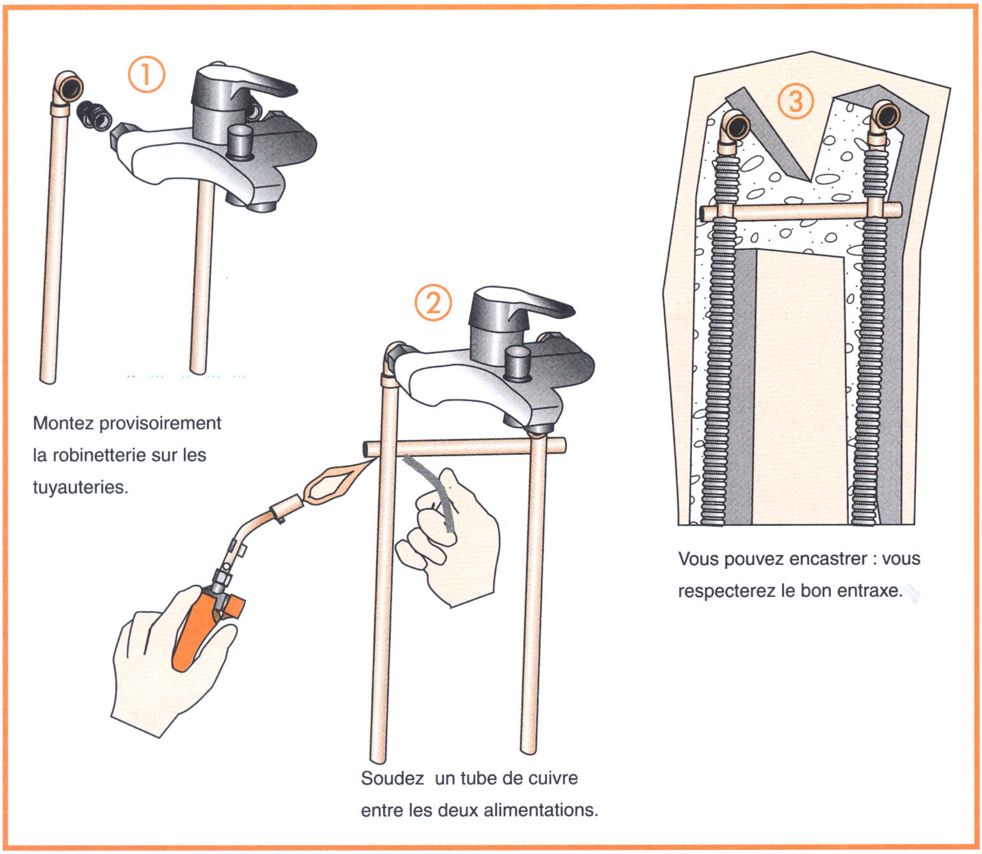


Figure 132 : La préparation des alimentations encastrées

Dans la partie encastrée, protégez les tubes avec un fourreau en plastique et scellez l'ensemble avec du plâtre. N'oubliez pas de protéger le filetage des pipes de scellement afin que le plâtre ne pénètre pas à l'intérieur.

> Pour que la filasse accroche mieux au filetage, griffez-le avec une lame de scie à métaux.

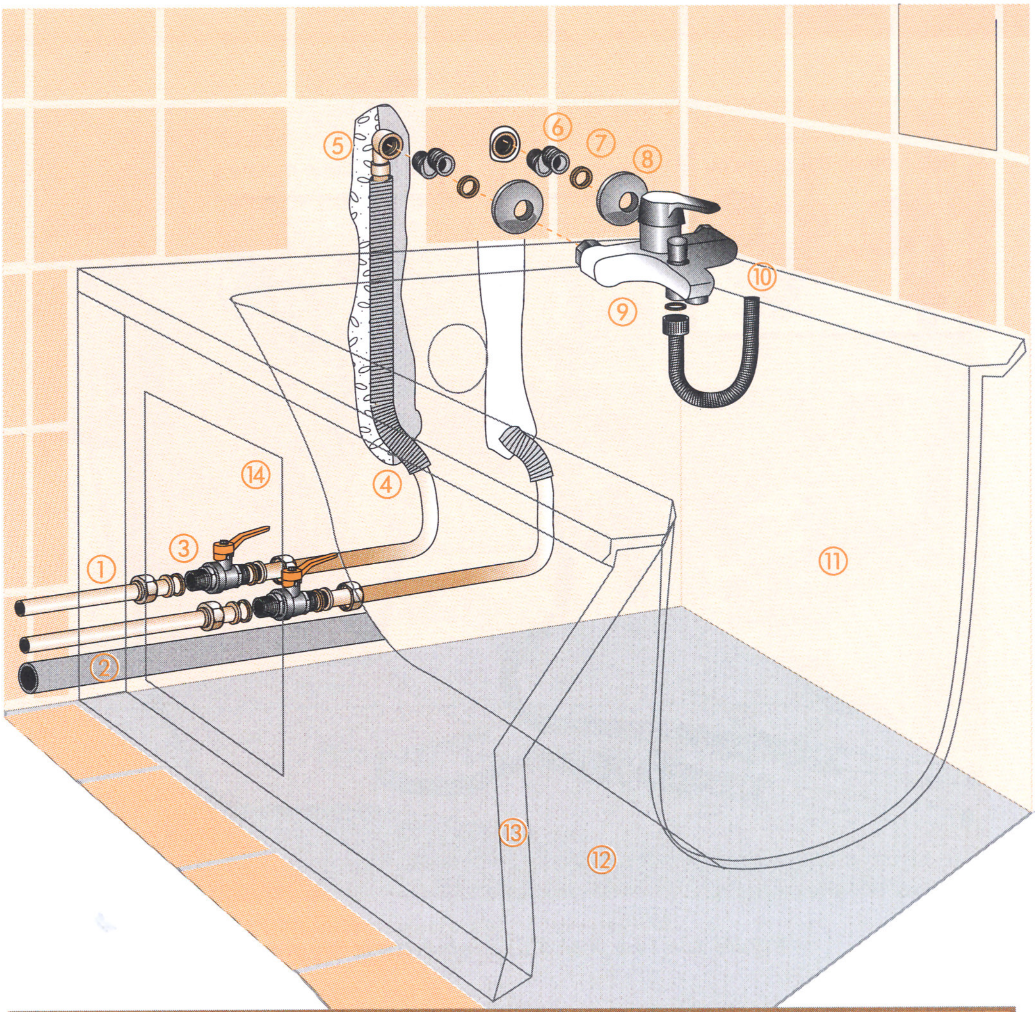
Pour monter la robinetterie, procédez comme suit (figure 133) :

— vissez des raccords excentrés dans les pipes de scellement ; l'étanchéité est assurée par de la filasse enduite de pâte à joint ou, éventuellement, du ruban TEFLON ; les raccords excentrés permettent du jeu si l'écartement n'est pas correct ;

— placez les rosaces de la robinetterie ;

— vissez les écrous fous de la robinetterie sur les raccords excentrés en prenant soin d'intercaler un joint en fibre ; prenez garde de ne pas endommager le chrome des écrous de la robinetterie.

> Afin de ne pas endommager le chrome des écrous, enrobez les mâchoires de la pince de ruban adhésif.



1	Tuyauteries cuivre 16 - 1 avec collets battus	8	Rosace
2	Évacuation PVC ø 40	9	Mitigeur bain / douche mural
3	Vannes d'arrêt à boisseau shérique M M	10	Flexible pour douchette
4	Gaine d'encastrement plastique	11	Baignoire
5	Pipe de scellement 15 x 21 - 16	12	Chape de ciment
6	Raccords excentrés 15 x 21 / 20 x 27	13	Habillage maçonné
7	Joints en fibre	14	Trappe de visite

Figure 133 : La pose d'une robinetterie encastrée

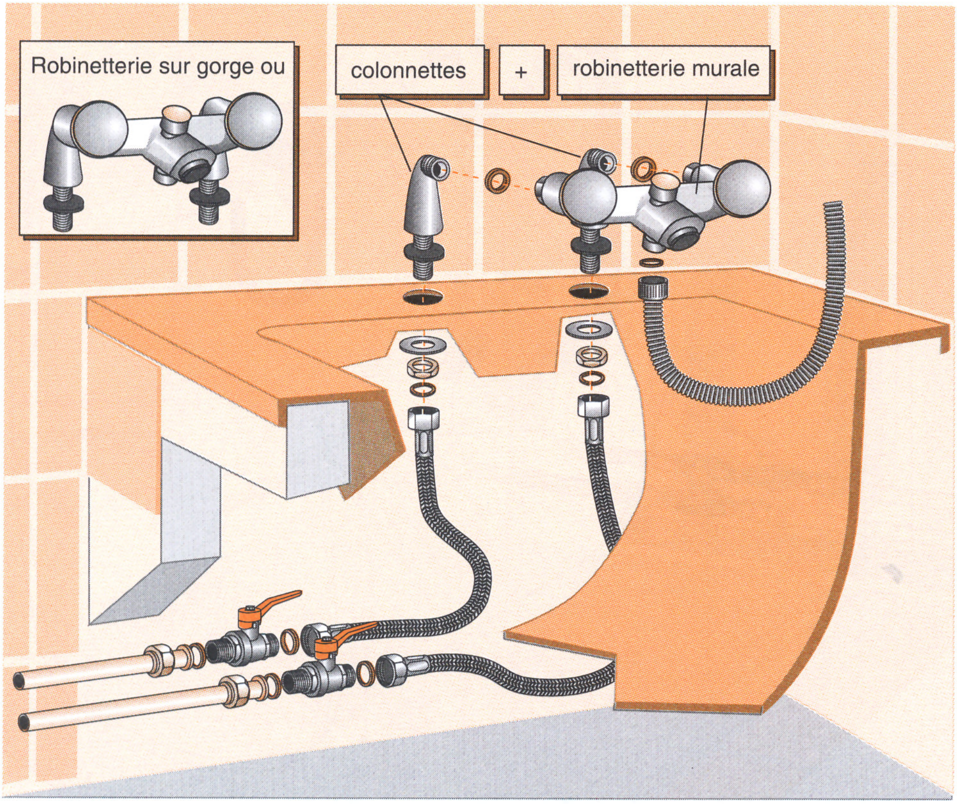


Figure 134 : La pose d'une robinetterie sur gorge

La pose de la robinetterie sur gorge

On appelle gorge le rebord de la baignoire. Ce type de robinetterie nécessite le percement de la baignoire. Vous pouvez réaliser cette opération vous-même sur une baignoire synthétique. Dans le cas d'une baignoire en acier ou en fonte, demandez à votre revendeur.

Les robinetteries sur gorge sont spécifiques. Il est néanmoins possible d'adapter une robinetterie murale sur gorge grâce à des colonnettes (figure 134).

La base des colonnettes se fixe sur la gorge de la baignoire à l'aide d'un écrou, une rondelle et un joint, comme pour un robinet monotrou. La base de la colonnette est filetée, ce qui permet un raccord mécanique. Attention ! Choisissez des colonnettes adaptées au pas de vis de votre robinetterie. Il existe des colonnettes en sortie 15/21 ou 20/27.

Afin d'éviter la diffusion des bruits, utilisez des flexibles pour relier les colonnettes aux arrivées d'eau. Placez des robinets d'arrêt sous la baignoire.

Le raccordement de l'évacuation

L'évacuation se fait par un système de vidage comportant la bonde, l'évacuation

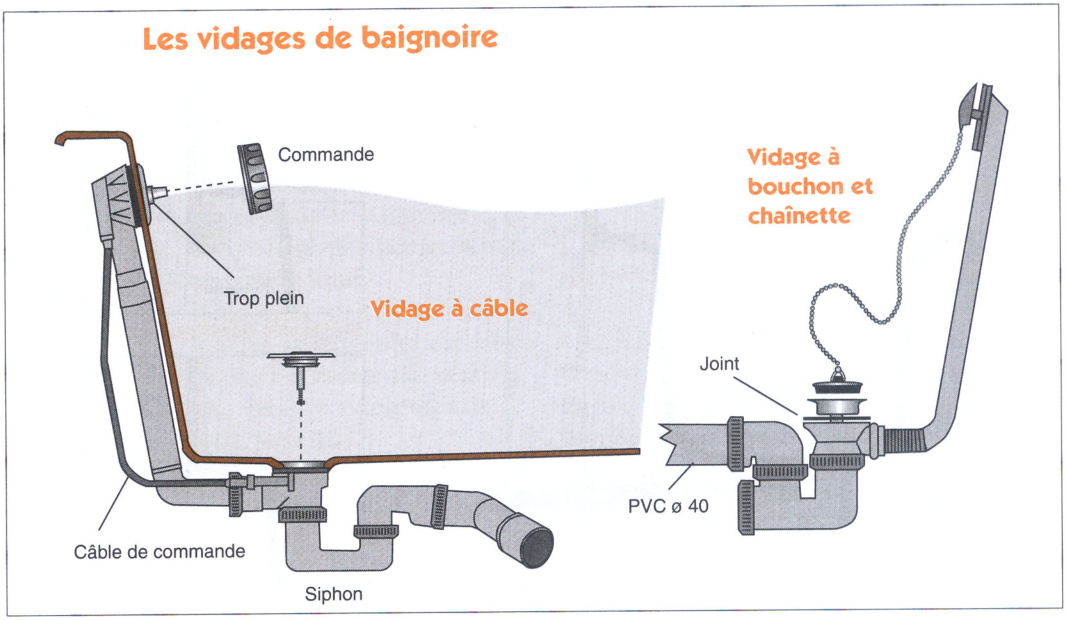


Figure 135 : Les vidages de baignoire

du trop-plein et le siphon, selon les modèles (figure 135).
L'obturation de la bonde est assurée par un bouchon muni d'une chaînette pour les modèles de base, ou par un clapet actionné par une commande placée au niveau du trop-plein. Les siphons de baignoire sont plus plats que les siphons de lavabo.
Le principe de montage du vidage d'une baignoire est analogue à celui des lavabos ou des éviers.

Afin de respecter la pente des canalisations d'évacuation, et étant donné que la sortie du siphon est située près du sol, la baignoire doit être placée le plus près possible de la descente d'eaux usées de la salle de bains. Vous pouvez rehausser légèrement la baignoire grâce à ses pieds réglables, sans toutefois dépasser une hauteur totale de 60 cm. L'idéal est de pouvoir passer l'évacuation par la pièce située au niveau inférieur, par exemple, un sous-sol.

La mise en place de la baignoire

Placez la baignoire équipée de sa robinetterie et de son système de vidage à son emplacement définitif (figure 136). Ajustez le niveau à l'aide des pieds réglables et d'un niveau à bulle. Les côtés de la baignoire en contact avec des parois doivent être isolés phoniquement. Pour réaliser l'isolation phonique, intercalez un joint en mousse hydrophobe entre la paroi et la gorge de la baignoire et entre la gorge et le tablier. Il est recommandé également de placer un matériau élastique sous les pieds de la baignoire. Pour une isolation parfaite, vous pouvez encore passer la canalisation d'évacuation sous

Précautions de pose de la baignoire

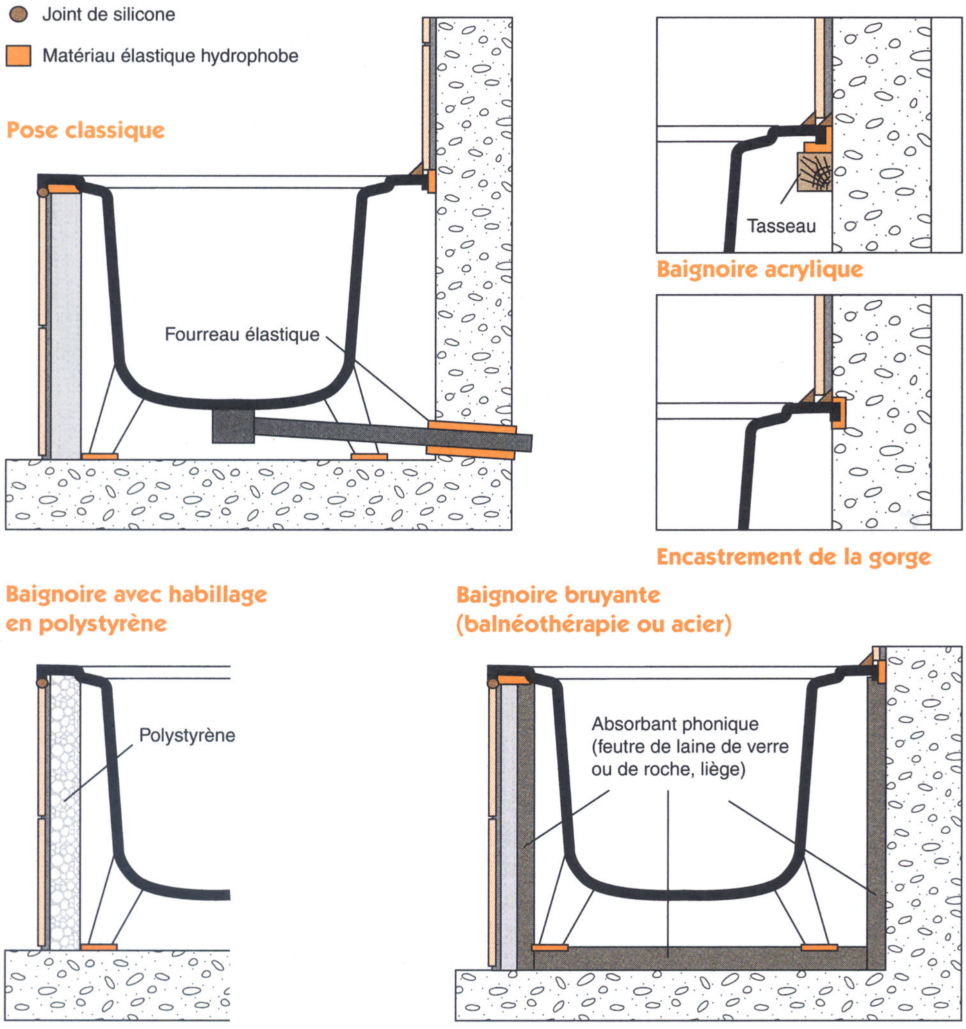


Figure 136 : La mise en place de la baignoire

fourreau si celle-ci traverse une paroi en sortie de baignoire.
En cas de fausse équerre des parois, vous pouvez encastrer légèrement l'un des côtés de la baignoire : cette pratique fréquente présente cependant l'inconvénient d'annuler tous les efforts d'isolation phonique. Si vous choisissez cette solution, veillez à bien isoler phoniquement la tranchée, comme indiqué figure 136.

Pour les baignoires en acrylique, il est judicieux de placer un tasseau sur les parois pour maintenir les bords de la baignoire.

L'étanchéité entre la baignoire et le carrelage mural est assurée par un joint en silicone. Si le carrelage est posé après la baignoire, le joint entre la dernière rangée de carreaux et la gorge de la baignoire doit être réalisé en silicone et non en ciment joint.

Pour une étanchéité parfaite, réalisez un premier joint entre le mur et la baignoire, puis un deuxième entre le carrelage et la baignoire.

Pour la sécurité électrique, lorsque la baignoire est mise en place et raccordée, réalisez une liaison équipotentielle (voir page 101).

L'habillage de la baignoire

Une fois la baignoire installée, il faut réaliser un habillage. Il peut être en polystyrène préformé (voir page 68), en carreaux de plâtre hydrofuge, en briques plâtrières ou en contre-plaqué marine. La surface est ensuite carrelée.

N'oubliez pas la trappe de visite qui doit se situer côté robinetterie et vidage. Choisissez la trappe de visite en fonction des dimensions des carreaux que vous aurez choisis.

L'installation d'une douche

Le raccordement de la robinetterie de douche

On installe généralement une robinetterie murale (figure 137). La sortie des tuyauteries doit être située à 1,10 m du fond du bac. Les tuyauteries sont encastrées. Placez des robinets d'arrêt pour pouvoir isoler la douche du reste de l'installation, en cas de besoin. La pose de la robinetterie est analogue à celle de la baignoire.

Il existe des kits de raccordement prêts à poser.

La douchette est adaptée sur un support coulissant permettant de la positionner entre 1,30 et 1,90 m.

L'installation d'un receveur de douche

L'espace étant limité sous le receveur de douche, la bonde et le siphon sont réunis en un seul élément appelé bonde siphoïde. Vous avez le choix entre des bondes à sortie horizontale et à sortie verticale, selon le type d'évacuation dont vous disposez.

L'installation de la bonde siphoïde a lieu en même temps que celle du receveur.

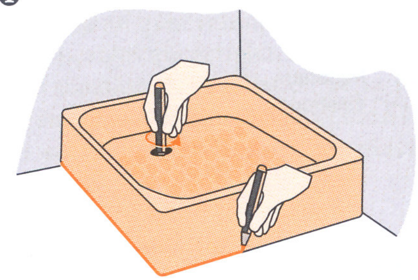
Pour installer un receveur de douche, procédez comme suit (figure 138) :

- posez le receveur à l'endroit désiré, puis tracez précisément son emplacement ainsi que celui de la bonde ;
- retirez le receveur, dévissez les deux parties de la bonde, puis raccordez à sec la sortie de la bonde au tuyau d'évacuation, de façon que la bonde soit située à l'emplacement précis que vous avez tracé ;
- placez le receveur sur ses marques et vérifiez que la bonde est située en face du trou d'évacuation du receveur et à la bonne hauteur ; veillez à respecter la pente minimale de 2 cm par mètre du tuyau d'évacuation lorsque vous positionnez la bonde ;
- lorsque l'emplacement définitif de la bonde est déterminé, procédez à l'encollage des tubes ;
- placez le joint d'étanchéité sur la bonde ; posez le receveur par-dessus, vérifiez son niveau, puis scellez-le au ciment blanc ;



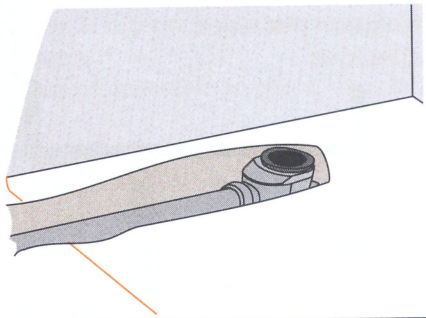
Figure 137 : La robinetterie de la douche

❶



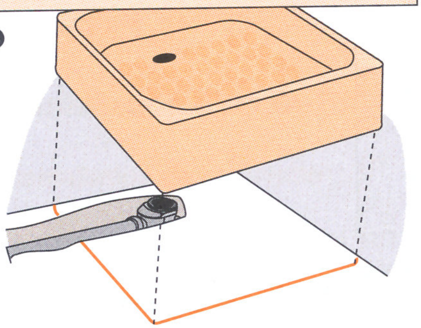
Tracez l'emplacement du bac et celui de la bonde siphoïde.

❷



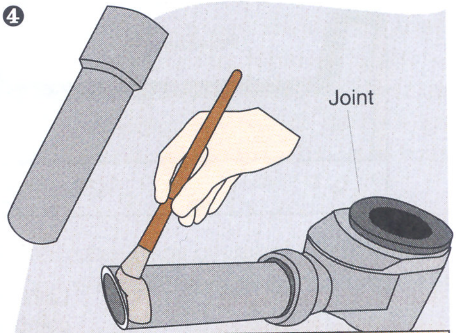
Retirez le receveur, puis installez la bonde à sec, c'est-à-dire sans coller les tubes. Ici, une tranchée à été pratiquée dans le sol.

❸



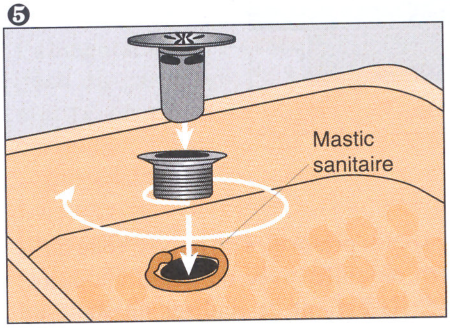
Posez le receveur ; vérifiez que la bonde est placée exactement en face du trou d'évacuation.

❹



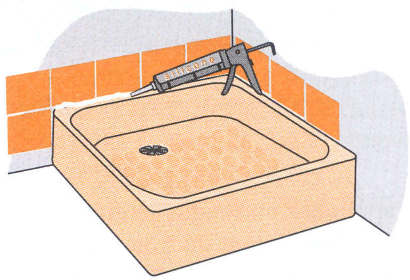
Collez les tubes d'évacuation de la manière habituelle. N'oubliez pas le joint d'étanchéité avant de reposer le receveur.

❺



Scellez le receveur au ciment blanc. Appliquez un joint de mastic sanitaire autour du trou d'évacuation, puis vissez la partie supérieure de la bonde et le siphon.

❻



Lorsque vous aurez carrelé l'entourage de la douche, réalisez un joint d'étanchéité à base de silicone fongicide.

Figure 138 : L'installation d'un receveur de douche

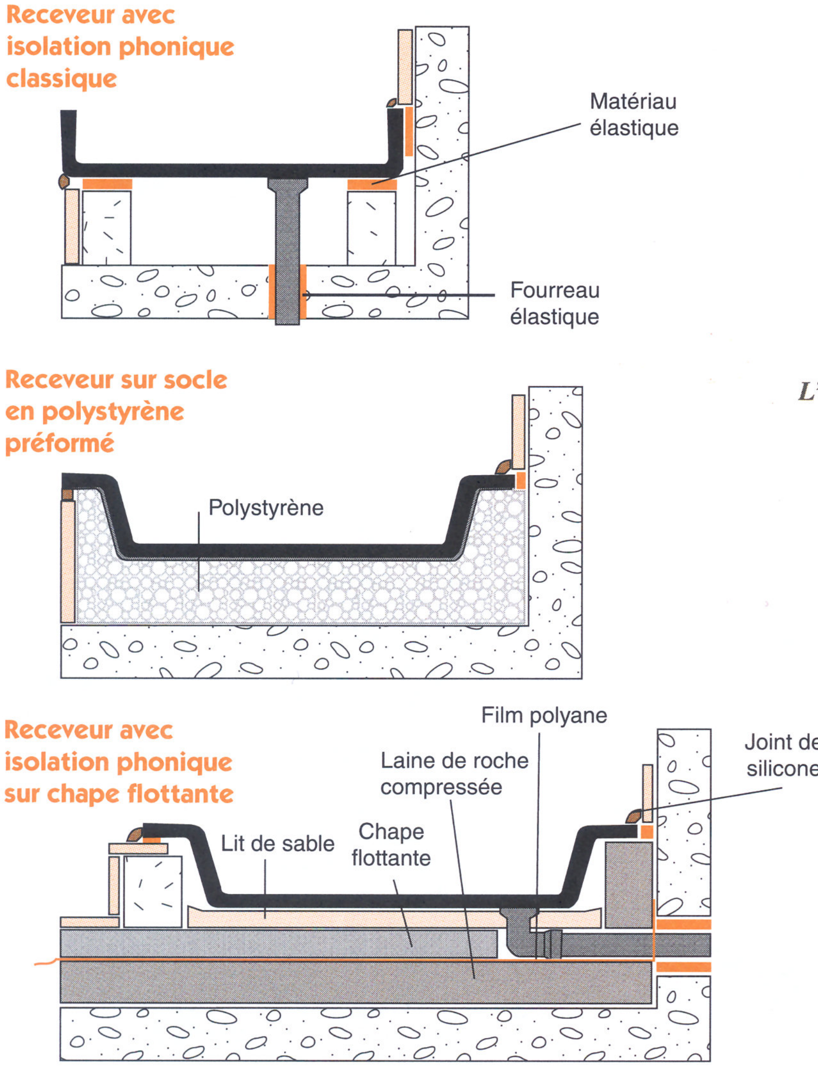


Figure 139 : ***L'isolation phonique des receveurs de douche***

- appliquez un rondin de mastic sanitaire autour du trou d'évacuation du receveur, puis vissez la partie supérieure de la bonde ;
- après la pose du carrelage, vous réaliserez l'étanchéité du receveur en appliquant un joint au silicone (voir figure 121).

Pour les receveurs à encastrer, il existe des socles préformés en polystyrène qu'il suffit de coller avec de la colle à carrelage. Ils évitent de réaliser un socle en maçonnerie et améliorent l'isolation phonique (figure 139).

Dans le cas d'une chape flottante, des précautions particulières doivent être observées afin de préserver les performances acoustiques de la chape.

Les receveurs de douche surélevés disposent généralement d'opercules défonçables qui permettent le passage de l'évacuation. L'installation de la bonde et du tuyau d'évacuation raccordé à celle-ci se fait avant la mise en place du receveur.

Si vous souhaitez accroître l'espace disponible dans la douche, vous pouvez réaliser une paillasse maçonnée autour du receveur. Dans ce cas, n'oubliez pas de poser le carrelage en pente et jusqu'au bord intérieur du receveur afin que l'eau ne stagne pas.

L'installation d'un W.-C.

L'installation de la cuvette

Choisissez de préférence un sol dur maçonné pour l'emplacement de la cuvette de W.-C. Le positionnement exact dépend de l'évacuation et du réservoir de chasse.

L'installation définitive de la cuvette intervient après la pose du carrelage. Il est néanmoins préférable de prévoir l'alimentation et l'évacuation avant la pose du carrelage. Si vous souhaitez mettre en place la cuvette avant le carrelage, posez-la sur des tasseaux correspondant à l'épaisseur d'un carreau.
La cuvette est reliée à la chute par l'intermédiaire d'une pipe que l'on peut couper à la longueur désirée. La pipe est équipée d'un joint à lèvre destiné à recevoir l'embout de sortie de la cuvette.
Si la chute le permet, le W.-C. peut être raccordé directement au moyen d'un joint à lèvre (voir figure 77).
Pour poser une cuvette de W.-C. procédez ainsi (figure 140) :

- placez la pipe dans la chute ;
- montez le réservoir de chasse sur la cuvette ;
- installez l'ensemble en place, dans la pipe ;
- tracez les trous de fixation, puis fixez la cuvette à l'aide de vis adaptées au type de cuvette choisi.

Pour rattraper les inégalités du sol, il est conseillé de réaliser un lit de ciment blanc ou de poser un matériau souple sous la cuvette.

Une fois la cuvette en place, amenez l'alimentation en eau froide jusqu'au réservoir et placez un robinet d'arrêt.
Pour les cuvettes suspendues, utilisez un kit de raccordement équipé de tous les raccordements nécessaires (reportez-vous figure 55).

Dans le cas d'une cuvette à sortie cachée, il faut utiliser une pipe de raccordement droite.

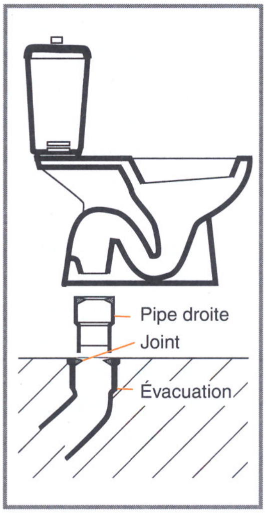
Le raccordement de la chasse d'eau

La chasse d'eau doit toujours être alimentée par une arrivée équipée d'un robinet d'arrêt. La chasse comprend le robinet flotteur et le mécanisme de chasse (figure 141). Le flotteur, réglable, permet d'augmenter ou de diminuer la contenance du réservoir.
Pour une chasse d'eau attenante, montez le mécanisme de chasse avant la pose du réservoir sur la cuvette. Le robinet peut indifféremment être posé avant ou après.

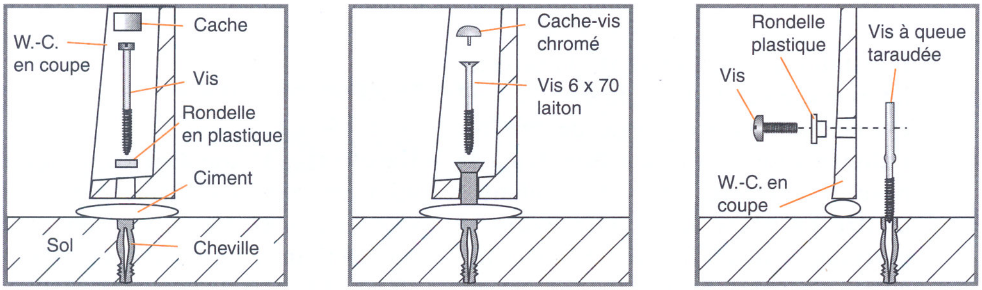
> *i* Il existe des ensembles W.-C. prêts à poser (réservoir monté et pré-équipé).

L'installation d'un W.-C.





Cuvette à sortie arrière cachée



Différents types de fixation des cuvettes

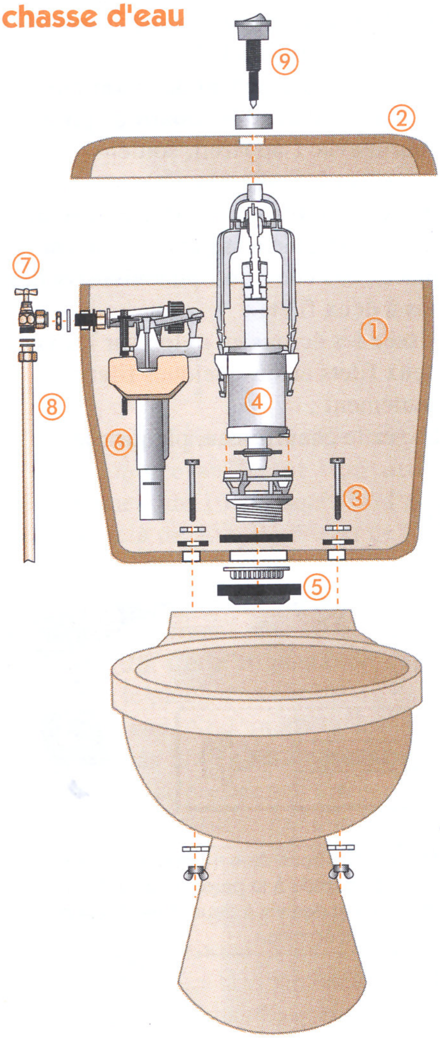
Figure 140 : L'installation d'un W.-C.

Dans le cas d'une chasse d'eau haute, le réservoir est relié à la cuvette indépendante par un tube de chasse. L'étanchéité est assurée par un joint en caoutchouc.

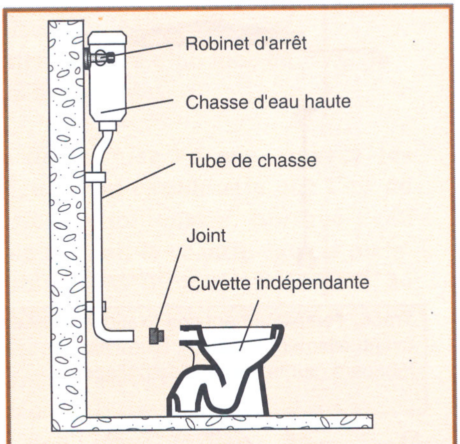
Les broyeurs

Les broyeurs indépendants s'installent sur une cuvette à sortie horizontale avec chasse d'eau attenante. L'alimentation de

Le raccordement de la chasse d'eau



① Réservoir attenant
② Couvercle du réservoir
③ Fixations du réservoir sur la cuvette
④ Mécanisme de chasse
⑤ Joint d'étanchéité réservoir / cuvette
⑥ Robinet flotteur silencieux
⑦ Robinet d'arrêt
⑧ Tuyauterie cuivre 12 - 1
⑨ Poussoir de chasse



Raccordement d'une chasse d'eau haute

Figure 141 : Le montage de la chasse d'eau

> (!)
> La canalisation d'évacuation d'un broyeur doit se jeter directement dans une chute d'aisance et ne pas comporter de parties ascendantes.

la chasse d'eau et la fixation de la cuvette sont identiques à celles d'un W.-C. traditionnel, comme indiqué dans le paragraphe précédent. Le broyeur est pourvu d'un orifice équipé d'un manchon en caoutchouc destiné à recevoir l'embout de sortie de la cuvette.
Raccordez la sortie du broyeur à une canalisation de ø 32 mm.

Branchez le broyeur sur une prise électrique deux pôles avec terre de 16 A.

Pour les broyeurs intégrés, raccordez l'alimentation d'eau directement à la cuvette, sans oublier un robinet d'arrêt. Raccordez la sortie de la cuvette à une évacuation de ø 32 mm et branchez l'appareil comme ci-dessus.

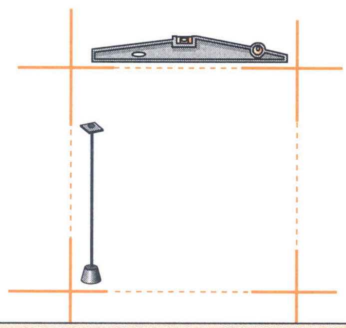
La pose d'un chauffe-eau électrique

La fixation d'un chauffe-eau

Pour déterminer l'emplacement du chauffe-eau et connaître les règles à respecter, voir page 63. Pour installer un chauffe-eau électrique mural, procédez comme suit (figure 142) :

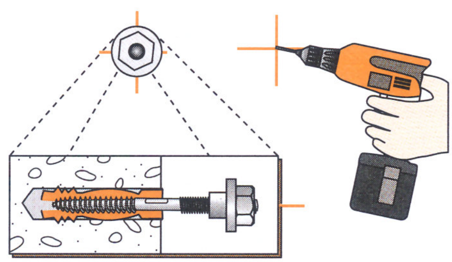
- tracez l'emplacement des fixations à niveau, soit avec le gabarit de pose fourni avec l'appareil, soit en reportant les mesures ;
- percez des trous de ø 10 mm avec une mèche adaptée à la nature de la paroi ;
- placez des chevilles, puis vissez-y des vis à deux filets ;
- vissez les écrous en nylon sur les vis à deux filets et sur quelques filets seulement ;
- hissez le chauffe-eau, plaquez-le

❶



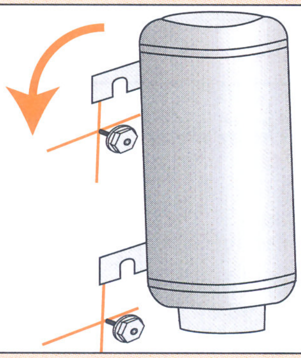
Tracez l'emplacement des fixations. Utilisez éventuellement le gabarit fourni par le fabricant (sur le carton d'emballage).

❷



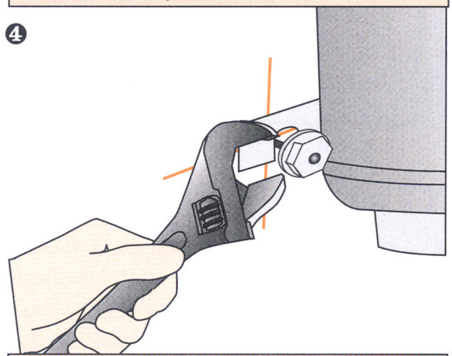
Percez des trous de ø 10 mm avec une mèche adaptée à la paroi ; placez des chevilles et des vis à deux filets. Présentez les écrous en nylon.

❸



Soulevez le chauffe-eau (faites-vous aider le cas échéant), puis laissez-le descendre doucement sur ses fixations.

❹



Vissez à fond les quatre écrous en nylon.

contre la paroi, puis laissez-le redescendre doucement jusqu'à ce que les pattes de fixation s'enclenchent entre les vis et les écrous ;
- serrez à fond les écrous.

Si vous installez le chauffe-eau sur un trépied, prévoyez tout de même des fixations murales pour éviter tout risque de basculement.

Le raccordement hydraulique

L'alimentation en eau froide doit être d'un diamètre suffisant : on utilise généralement du 16-1 jusqu'à 50 l et du 18-1 au-delà de 50 l. Le départ de l'eau chaude doit avoir le même diamètre que celui de l'eau froide. Pour le calcul des diamètres minimaux des alimentations, voir page 28. Cette alimentation doit se reprendre le plus près possible du départ du compteur. Si l'installation n'en comporte pas un à son départ, installez un réducteur de pression. L'arrivée d'eau froide est matérialisée par une bague de couleur bleue et la sortie d'eau chaude par une bague rouge.

L'alimentation s'opère obligatoirement par l'intermédiaire d'un groupe de sécurité qui assure la vidange du chauffe-eau en cas de surchauffe accidentelle.

Pour réaliser le raccordement hydraulique d'un chauffe-eau, procédez comme suit (figure 143) :

- équipez l'arrivée d'eau froide et la sortie d'eau chaude de raccords diélectriques anticorrosion afin d'éviter les courants vagabonds dus au contact fer / cuivre ; réalisez l'étanchéité de ses raccords au moyen de filasse et de pâte à joint ou d'une bande de TEFLON ;
- raccordez la sortie d'eau chaude avec un collet battu et un écrou en laiton ; le diamètre du tube d'eau chaude dépend du nombre et de la nature des points de puisage (voir figure 17) ;
- sur la sortie d'eau froide équipée de son raccord diélectrique, vissez le groupe de sécurité en utilisant de la filasse et de la pâte à joint ou du TEFLON ;
- raccordez l'arrivée d'eau froide au groupe de sécurité au moyen d'un raccord à collet battu ;
- vissez un siphon entonnoir sous le groupe de sécurité et raccordez-le au collecteur d'évacuation par l'intermédiaire d'un tube en PVC de ø 32 mm ou plus.

Figure 142 : La pose d'un chauffe-eau

Lors de la mise en eau, ouvrez les robinets d'eau chaude afin que l'air du chauffe-eau soit chassé. Lorsque l'eau sort du robinet, le chauffe-eau est plein. N'oubliez pas d'ouvrir le robinet du groupe de sécurité. Vérifiez le bon fonctionnement du groupe de sécurité en actionnant quelques secondes la manette de vidange, en prenant soin de fermer son robinet auparavant.

> (!) Vérifiez une fois par mois le bon fonctionnement du groupe de sécurité.

Certains chauffe-eau électriques de petite capacité ne nécessitent pas de groupe de sécurité. Ils sont équipés d'une robinetterie mélangeuse spéciale dite à *écoulement libre*, qui fait office de groupe de sécurité.

Si vous avez besoin de grandes quantités d'eau chaude, il est possible d'installer plusieurs chauffe-eau électriques en série (figure 144).

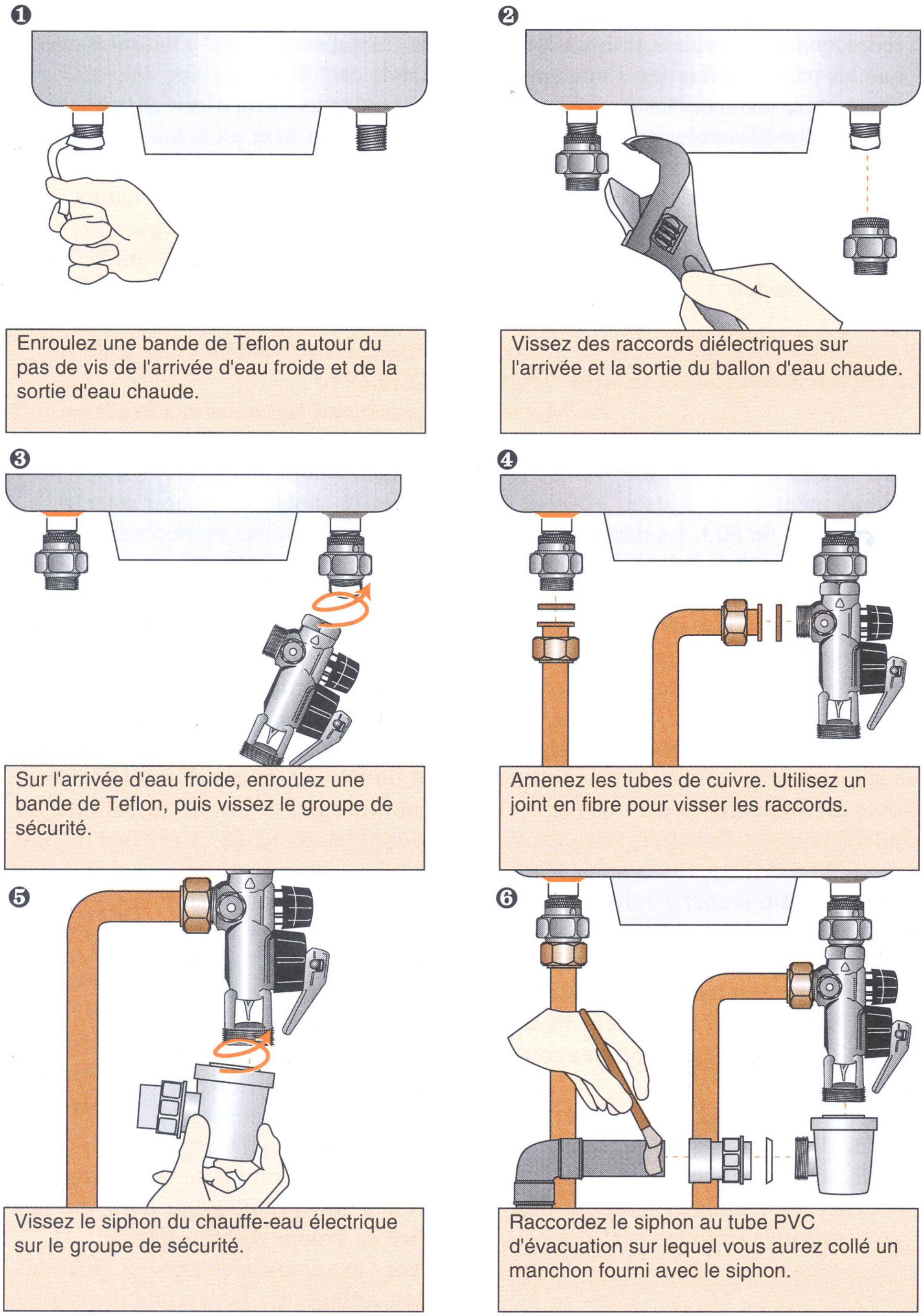
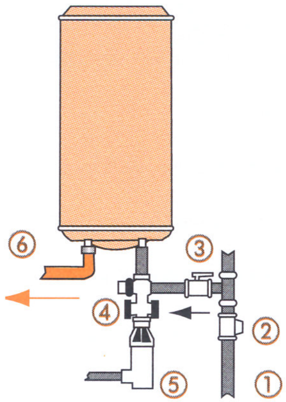


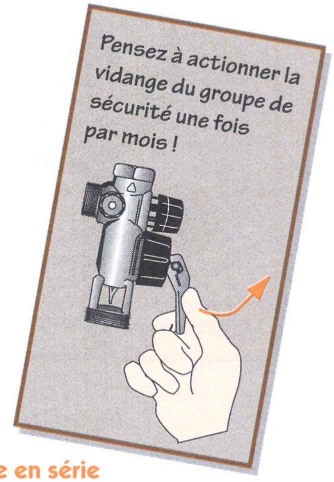
Figure 143 : Le raccordement hydraulique du chauffe-eau

Les raccordements hydrauliques du chauffe-eau

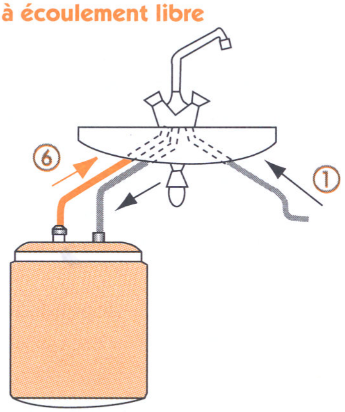
Appareil vertical



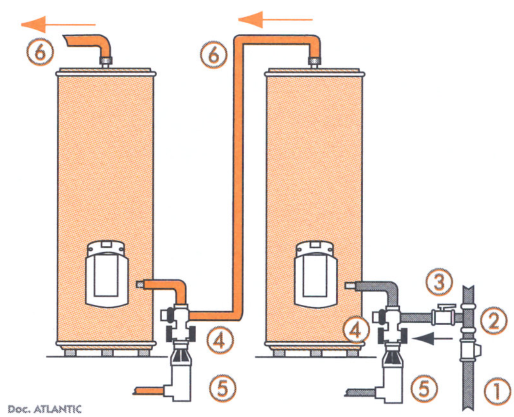
1. Arrivée d'eau froide
2. Réducteur de pression éventuel
3. Vanne d'arrêt
4. Groupe de sécurité
5. Siphon
6. Départ d'eau chaude



Petite capacité avec robinet à écoulement libre



Montage en série



Doc. ATLANTIC

Figure 144 : Les divers raccordements hydrauliques

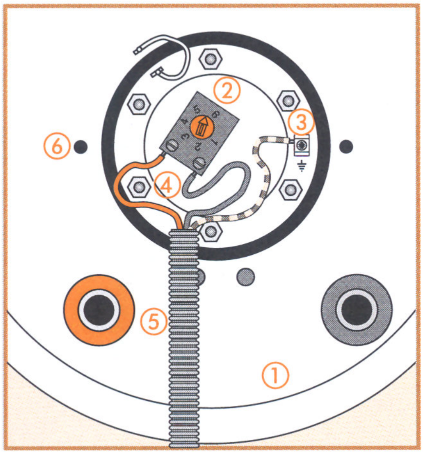
Pour faciliter le raccordement hydraulique, il existe des kits sans soudures livrés prêts-à-poser.

Le raccordement électrique

Le raccordement électrique doit être conforme à la norme NF C 15-100 *Installations électriques à basse tension.* Le chauffe-eau doit être alimenté par une ligne électrique directe à partir du tableau de répartition. La mise à la terre est obligatoire. Les fils doivent avoir une section de 2,5 mm^2 pour les chauffe-eau à accumulation jusqu'à 300 l.

Dans le tableau de protection, protégez la ligne avec un disjoncteur divi-

> **!** Ne mettez jamais sous tension un chauffe-eau vide, sinon la résistance serait détruite.



Le raccordement électrique du chauffe-eau

①	Chauffe-eau électrique vu de dessous
②	Thermostat
③	Borne de raccordement de la terre
④	Fils HO7V-R 2,5 mm^2
⑤	Gaine électrique ICTA ou ICA
⑥	Trous de fixation des vis du capot

Figure 145 : Le raccordement électrique d'un chauffe-eau

sionnaire de 25 A ou un fusible de 20 A. Pour raccorder le chauffe-eau électriquement, procédez ainsi (figure 145) :

- déposez le capot en plastique situé sous l'appareil ;
- raccordez les conducteurs de neutre (bleu) et de phase (rouge ou noir) sur les bornes d'arrivée du thermostat ;
- raccordez le conducteur de terre (vert et jaune) sur le connecteur prévu à cet effet ;
- vérifiez que le thermostat n'est pas en position maximale, sinon baissez-le d'une graduation ;
- remontez le capot en vous assurant que la gaine électrique rentre jusque dans le capot.

La pose d'un chauffe-eau à gaz

Le chauffe-eau à gaz se fixe à la paroi au moyen de vis et de chevilles adaptées à la nature du mur et au poids de l'appareil. L'arrivée d'eau froide, l'arrivée de gaz et le départ d'eau chaude se font par l'intermédiaire de douilles à souder fournies avec l'appareil. Un robinet de gaz n'est pas nécessaire avec le gaz de ville, car il est prévu au niveau du chauffe-eau. Pour les gaz GPL, il faut placer un détendeur déclencheur de sécurité en amont du chauffe-eau (voir figure 39).

Le diamètre des tuyauteries dépend de celui des douilles à souder fournies avec l'appareil.

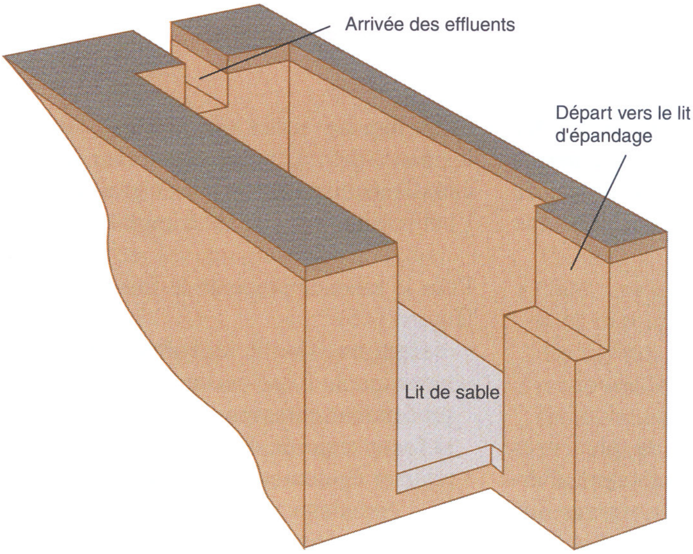
Pour l'évacuation des gaz brûlés, utilisez du tube en inox ou en aluminium spécialement prévu à cet effet.

Une alimentation électrique n'est généralement pas nécessaire pour les chauffe-eau et les chauffe-bains.

L'installation d'un dispositif d'assainissement autonome

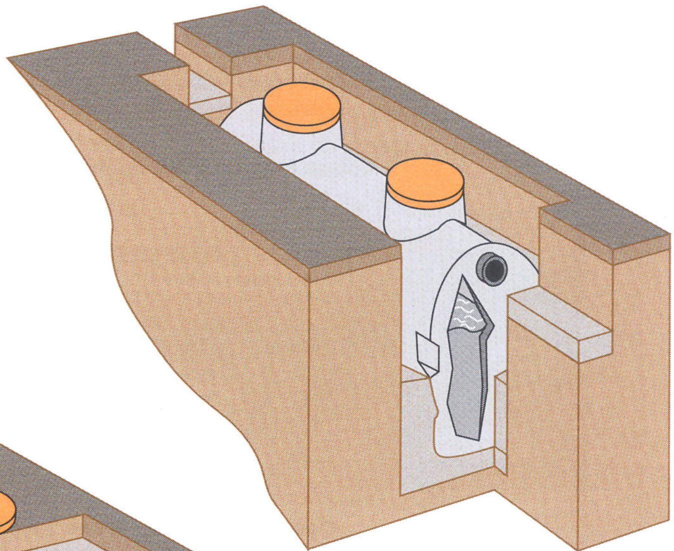
Les systèmes de prétraitement et d'épandage sont imposés par la DDASS ou la mairie, selon la nature du sol et les caractéristiques du site. L'installation doit

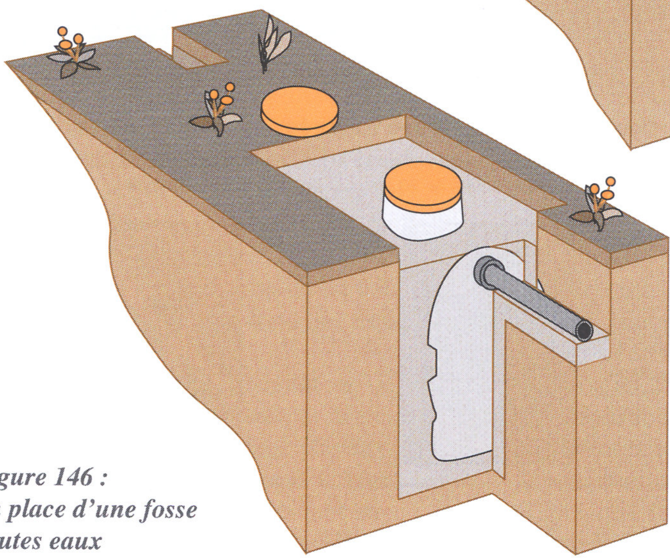
L'installation d'une fosse toutes eaux



① Réalisez une fouille plus large que la fosse. La profondeur doit être égale à la hauteur de la fosse (sans les regards), majorée de 10 cm.
Réalisez également les tranchées pour les tuyaux d'arrivée des effluents et le départ vers l'épandage.
Disposez un lit de sable en fond de fouille que vous compacterez pour obtenir une épaisseur de 10 cm.

② Mettez la fosse en place et de niveau.
Remplissez-la d'eau. Remblayez l'entourage avec du sable par couches successives compactées.





③ Raccordez les tuyauteries d'arrivée et de départ. Placez-les sur un lit de sable.
Remblayez la partie supérieure à l'aide de terre végétale (débarrassée de tout caillou pointu) au-dessus du niveau du sol pour tenir compte du tassement naturel. Les tampons de visite doivent rester visibles et accessibles. Reconstituez le terrain avec un engazonnement.

Figure 146 :
La mise en place d'une fosse toutes eaux

respecter les spécifications du DTU 64.1 *Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome*. Des travaux de terrassements sont nécessaires pour une telle installation.

La mise en place de la fosse septique

La fosse doit être située le plus près possible de l'habitation. Le tuyau d'arrivée des eaux usées doit observer une légère pente comprise entre 2 et 4 % et avoir un parcours le plus droit possible, c'est-à-dire éviter les coudes à 90°.

Si un bac à graisses est nécessaire pour les eaux ménagères, la longueur de la canalisation entre le bac à graisses et l'habitation doit être inférieure à 2 m.

Pour la mise en place de la fosse, il faut (figure 146) :

- réaliser une fouille légèrement plus large que la fosse et dont la profondeur correspond à la hauteur de la fosse majorée de 10 cm ;
- réaliser également une fouille pour le lit d'épandage ;
- déposer un lit de sable de 10 cm d'épaisseur, compacté et de niveau ;
- mettre en place la fosse de niveau ;

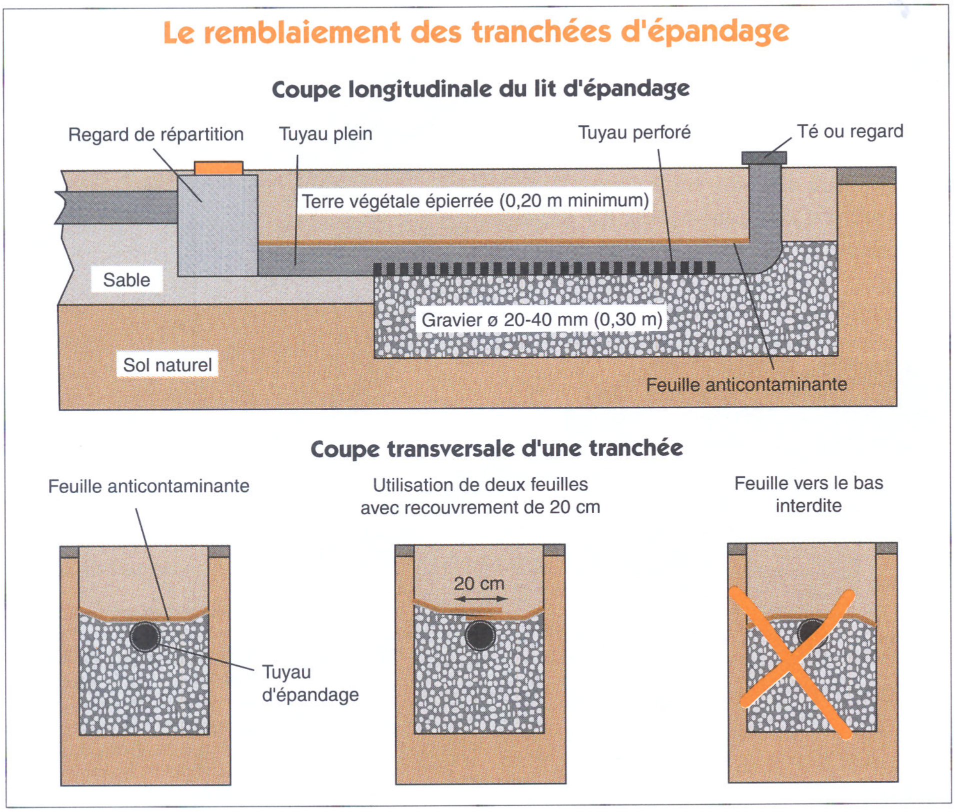


Figure 147 : La réalisation d'un lit d'épandage

- remplir la fosse d'eau et remblayer son entourage jusqu'aux orifices de raccordement par des couches successives de sable compacté ;
- raccorder les canalisations de façon étanche au moyen de raccords souples ;
- remblayer le tout de terre végétale débarrassée de ses cailloux en prenant garde de laisser les tampons d'accès accessibles ; les arbres sont interdits au-dessus de la fosse.

La réalisation de l'épandage souterrain

La profondeur de la fouille pour le regard de répartition à la sortie de la fosse dépend de la hauteur du tuyau de sortie de la fosse. Une fouille de 10 cm supplémentaires est nécessaire, qui accueillera un lit de sable.

La profondeur des tranchées d'infiltration doit être comprise entre 0,60 et 1 m. Le fond des tranchées doit être horizontal et demeurer meuble. En cas de pluie, il faut les protéger.

Pour réaliser un épandage, il faut (figure 147) :

- placer un lit de sable de 10 cm sur la surface qui accueillera le regard de répartition et les tuyaux de bouclage (tuyaux pleins) ;
- déposer un lit de gravier de 0,30 m d'épaisseur sur le fond des tranchées d'épandage ;
- mettre en place le regard de répartition, les tuyaux de bouclage, les tuyaux d'épandage (tuyaux perforés) et les tés de bouclage ; les tuyaux d'épandage doivent être disposés orifices vers le bas ; les raccords entre les tuyaux et les accesoires doivent être souples (joints en élastomère, par exemple) ; le diamètre minimal des tuyaux est de 100 mm ;
- étaler une couche de gravier de 0,10 m d'épaisseur de part et d'autre des tuyaux d'épandage ;
- recouvrir les tuyaux d'épandage d'une feuille anticontaminante imputrescible, puis remblayer avec de la terre végétale épierrée en couches successives ; le remblaiement des regards et des tuyaux de bouclage est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Les regards doivent affleurer le niveau du sol. Les arbres doivent être plantés à 3 m minimum du système d'épandage.

Les petits dépannages

Une installation de plomberie vieillissante est souvent sujette à de petits désagréments relativement simples à réparer. Vous serez confronté tôt ou tard à une fuite ou à un engorgement. Nous vous proposons de résoudre quelques uns de ces problèmes.

Un robinet qui fuit

Les robinets les plus sensibles aux fuites sont les robinets à clapet, c'est-à-dire avec un joint en caoutchouc. Les robinets à têtes céramiques fuient rarement. De toute façon, les têtes céramiques ne sont pas réparables, il faut remplacer entièrement la tête.
Si vous êtes confrontés à un mélangeur à clapet qui fuit, procédez comme suit (figure 148) :

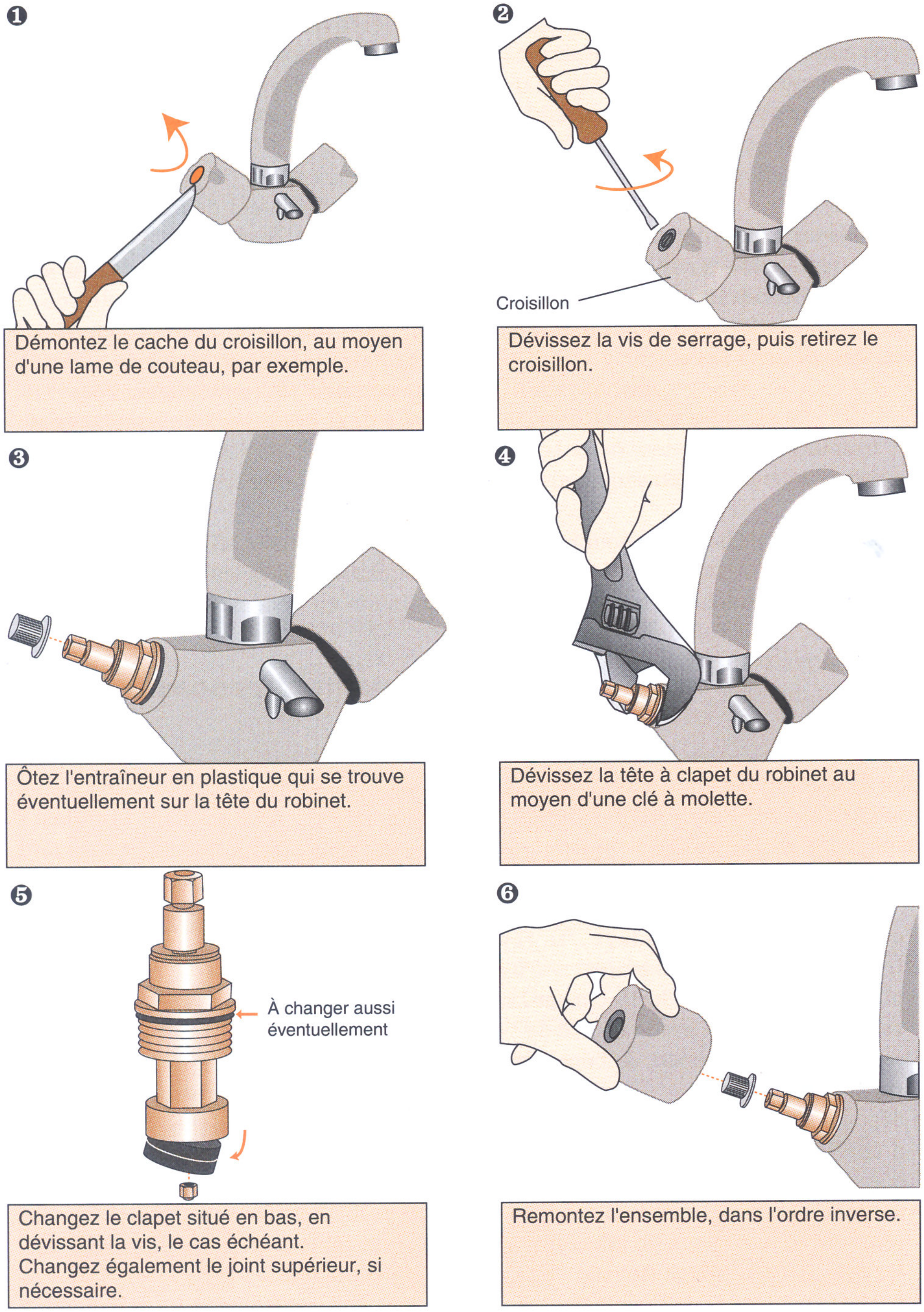


Figure 148 : Le remplacement d'un clapet de robinet

- isolez le robinet du reste de l'installation en fermant les robinets d'arrêt situés en amont, ou toute l'installation s'il n'y a pas de robinets d'arrêt ;
- retirez les cabochons de couleur clipsés sur les croisillons de robinet, avec une lame de couteau, par exemple ;
- dévissez la vis située à l'intérieur et retirez le croisillon ;
- dévissez la tête du robinet avec une clé à molette et retirez-la ;
- retirez le clapet, c'est-à-dire le gros joint noir, en dévissant éventuellement l'écrou qui le maintient ;
- remplacez le clapet par un modèle identique, puis remontez l'ensemble dans l'ordre inverse ; remplacez si nécessaire le joint situé entre le corps et la tête du robinet ;
- remettez en eau, puis faites un essai.

Il se peut que sur des robinetteries très usagées le remplacement du clapet ne suffise pas à supprimer la fuite. Cela est dû à la déformation du siège du robinet et à l'usure. Le siège est la partie où appuie le clapet pour obturer le passage de l'eau.

Pour remédier à ce problème, il faut utiliser un rodoir de robinet pour rectifier le siège (figure 149) :

- équipez le rodoir d'une fraise de même diamètre que le clapet après le démontage de la tête comme indiqué ci-dessus ;
- vérifiez l'état du siège avec le doigt ;
- vissez-le dans le corps du robinet à la place de la tête ;
- tournez une ou deux fois la molette supérieure pour roder le siège, puis vérifiez de nouveau ;
- chassez les petits copeaux métalliques en ouvrant légèrement le robinet d'arrêt ;
- remontez la tête du robinet avec un clapet neuf.

S'il s'avère que la tête du robinet est difficile à manipuler, remplacez-la entièrement. Dans les magasins spécialisés vous trouverez des têtes universelles adaptables sur les robinetteries existantes. De nombreux pas de vis différents existent pour les têtes de robinets. La meilleure solution consiste à montrer l'ancienne tête au vendeur afin d'être sûr que vous obtiendrez une pièce aux dimensions correctes. Il existe également des têtes universelles en céramique adaptables sur les anciens mélangeurs à clapet.

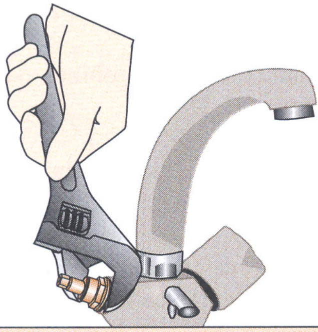
S'il s'agit d'une fuite au niveau du col de cygne, démontez l'écrou de fixation, retirez le col de cygne, puis changez le joint torique situé à la base du col de cygne.

Pensez à vérifier régulièrement l'état du mousseur vissé à la sortie du col de cygne ou du bec verseur, videz les impuretés qu'il contient et détartrez-le éventuellement.

Un lavabo ou un évier bouché

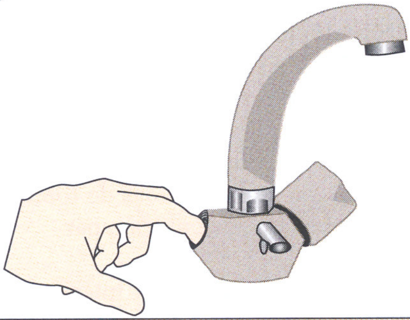
Plusieurs méthodes sont possibles pour déboucher un évier, un lavabo ou un W.-C. (figure 150).
La première, sans démontage, consiste à utiliser une ventouse. Pour ce faire, remplissez le bac de quelques centimètres d'eau, placez la ventouse sur le trou d'évacuation, puis actionnez-la énergiquement de haut en bas, en prenant soin d'obturer l'orifice de trop plein avec la

❶



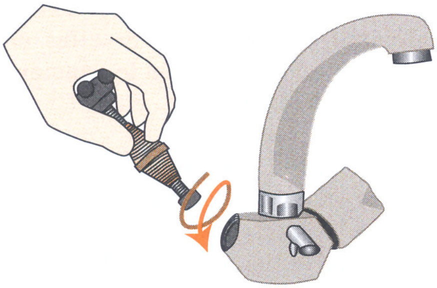
Démontez le croisillon et la tête du robinet. Si le clapet est endommagé, changez-le, comme indiqué précédemment.

❷



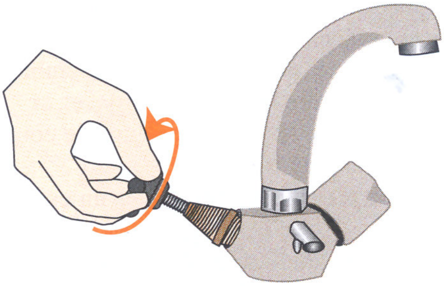
Avec le doigt, jugez de l'état du siège du clapet. Si le siège semble rugueux ou inégal, un rodage s'impose.

❸



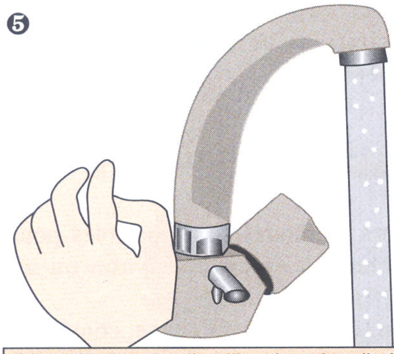
Vissez le corps du rodoir équipé d'une fraise correspondant au siège du clapet.

❹



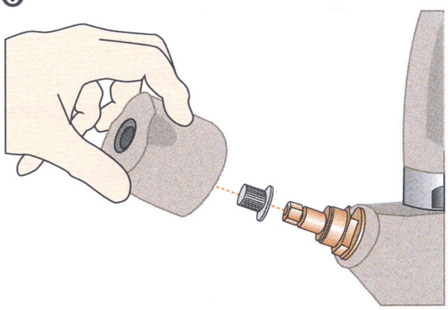
Actionnez la molette du rodoir pendant deux ou trois tours.

❺



Afin d'éliminer les limailles, bouchez l'orifice à l'aide d'une main pendant que vous ouvrez doucement le robinet d'arrêt de l'autre main. Nettoyez ensuite le mousseur.

❻



Introduisez le doigt pour vérifier l'état du siège, comme à l'étape 2, puis remontez la tête et le croisillon de la robinetterie.

Figure 149 : Le rodage du siège d'un robinet

Le débouchage d'une canalisation

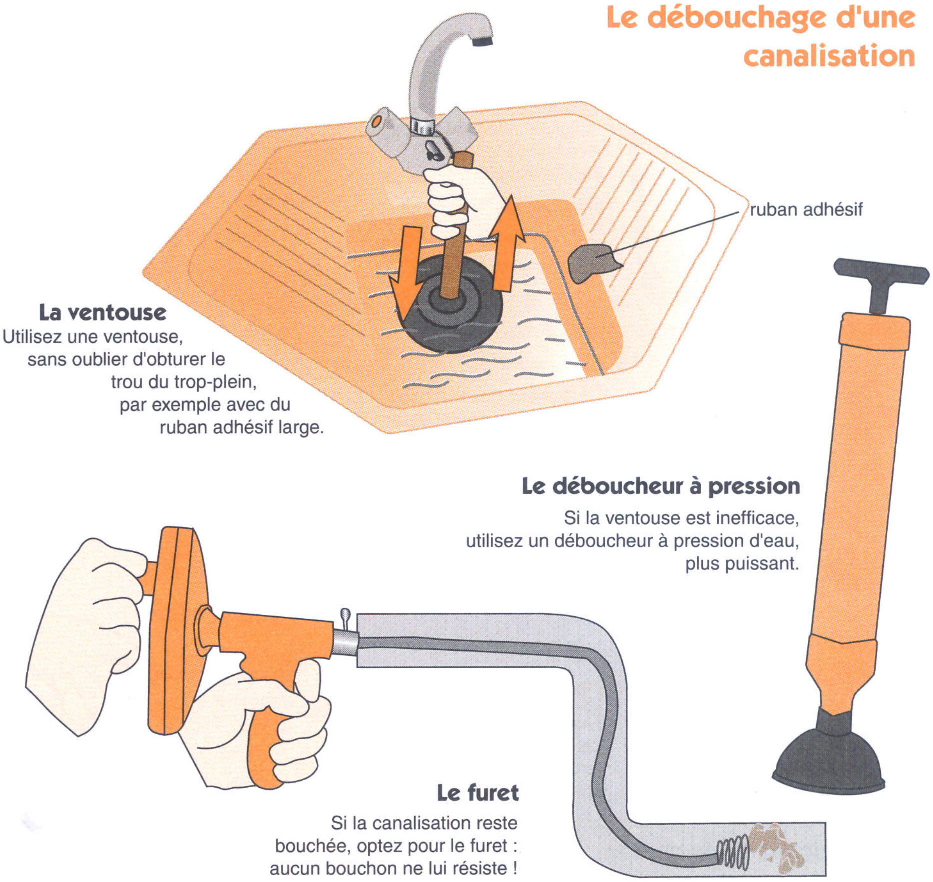


Figure 150 : Le débouchage d'un évier ou d'un lavabo

main, un chiffon ou du ruban adhésif.

Évitez l'emploi de déboucheurs chimiques, agressifs pour les canalisations, les joints et l'environnement. De plus leur efficacité est relative.

Si vous ne disposez pas d'appareil de débouchage, démontez le siphon : placez une cuvette sous le siphon, dévissez la partie inférieure, puis débarrassez le siphon de ses impuretés.

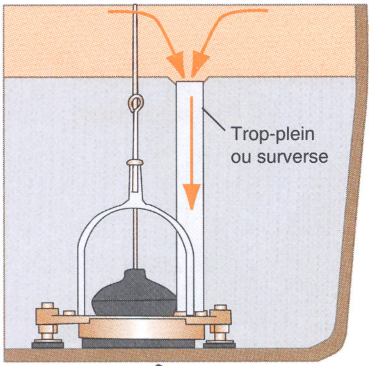
Si le nettoyage du siphon et la ventouse classique demeurent inefficaces, vous pouvez avoir recours au furet ou utiliser un déboucheur à pression d'eau, beaucoup plus puissant.

Le furet ou déboucheur flexible est une sorte de gros ressort équipé à ses extrémités d'une tête en queue de cochon et d'une manivelle. Pour utiliser le furet, démontez le siphon, introduisez la tête du furet dans la canalisation d'évacuation, puis actionnez la manivelle en poursuivant la progression jusqu'au bouchon.

Le furet et le déboucheur à pression conviennent également pour le débouchage des W.-C.

Les fuites de la chasse d'eau

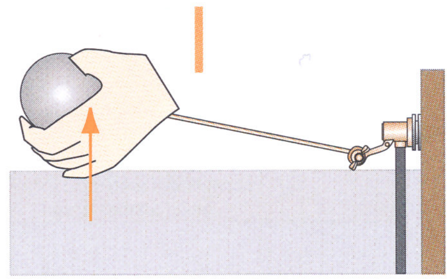
Fuite par le trop plein de la chasse



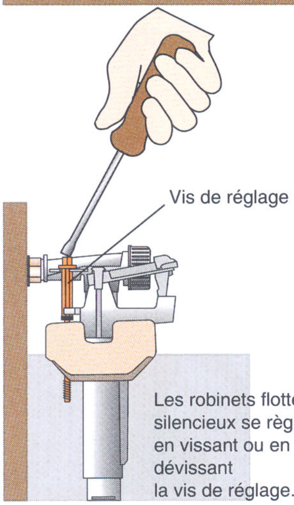
Vérifiez le robinet flotteur



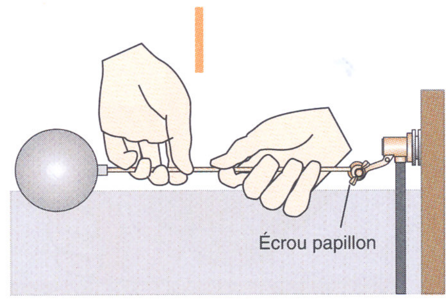
① Assurez-vous que le flotteur n'est pas percé. Remplacez-le le cas échéant.



② Vérifiez que le robinet coupe l'alimentation d'eau lorsque le flotteur est en position haute.
Dans le cas contraire, remplacez le clapet ou le robinet flotteur.

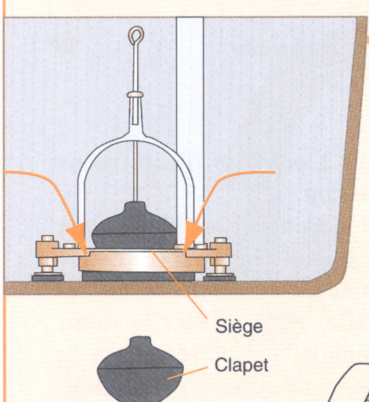


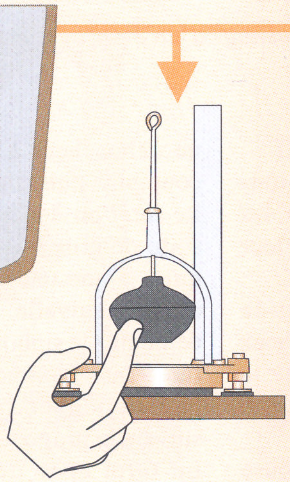
Les robinets flotteur silencieux se règlent en vissant ou en dévissant la vis de réglage.



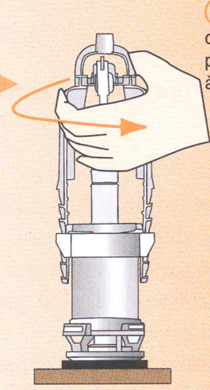
③ Si le flotteur est mal ajusté, réglez-le à l'aide de l'écrou papillon ou tordez la tige de cuivre (selon les modèles).

Fuite par le clapet de la chasse

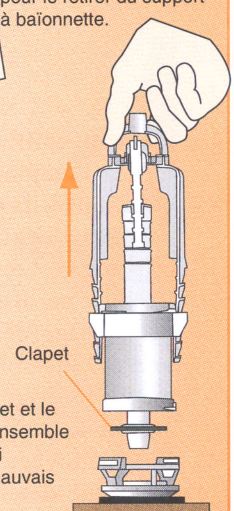




Nettoyez le clapet et son siège. Faites un essai. Si la fuite persiste, changez le clapet.



① Tournez le corps de chasse d'un quart de tour pour le retirer du support à baïonnette.



② Nettoyez le clapet et le siège. Remontez l'ensemble et faites un essai. Si l'ensemble est en mauvais état, remplacez-le.

Une chasse d'eau qui fuit

La fuite d'une chasse d'eau peut être due soit à une défaillance du flotteur, soit à un problème de clapet endommagé (figure 151).

Vérifiez le flotteur. S'il est mal réglé, agissez sur son bras ou sur la vis de réglage afin que le niveau de l'eau soit plus bas que le trop-plein de la chasse.
Si le flotteur remonte difficilement lors du remplissage, il est peut-être percé. Dans ce cas, remplacez-le.
Si le robinet flotteur n'arrête pas l'eau, même lorsqu'il est en position haute, il faut le remplacer.
Si le flotteur semble hors de cause, il peut s'agir d'une défaillance du système de chasse. Vérifiez l'état du clapet (joint). Le nettoyage du clapet peut suffire, sinon remplacez-le. Si vous ne trouvez pas de joint adapté, remplacez le système de chasse.

◀ *Figure 151 : Les fuites de chasse d'eau*

Adresses utiles

Cette liste n'est pas exhaustive ; il existe d'autres organismes et fabricants que nous ne pouvons pas tous citer ici.

Organismes

QUALIGAZ
(Siège)
(Vente de certificats de conformité)
8 boulevard Berthier
75838 PARIS Cedex 17

CeGIBAT
(Centre d'information de Gaz de France)
44-46 rue du Rocher
75008 PARIS

CSTB (DTU)
(Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)
4 avenue du Recteur Poincaré
75782 PARIS Cedex 16

Fabricants

Supports pour sanitaires suspendus

PLACOPLATRE
34 avenue Franklein Roosvelt
92282 SURESNE Cedex

SIAMP
4 quai Antoine 1er
BP 210
MC 98007 MONACO

GEBERIT
6-8 rue Henri Poincaré ZA
92167 ANTONY Cedex

Traitement des eaux

SGTE LA FONTANAISE
16 rue Faubourg Assiquet
76290 MONTIVILLIERS

CFD Traitement des eaux
90 rue de la Haie Coq - Bât. 244
93536 AUBERVILLIERS Cedex

PERMO
9 rue d'Estienne d'Orves
92500 REUIL MALMAISON

Centre Pilote Eau Douce
1 rue Hector Berlioz
95210 SAINT-GRATIEN

Pompes, stations de relevage et surpresseurs

GRUNFOS
Parc d'activités de Chesnes
57 rue de Malacombe
38290 SAINT-QUENTIN FALLAVIER

TECHN EAU
50570 MARIGNY

Fosses septiques

SOTRALENTZ
24 rue du professeur Frœhlich
67320 DRULINGEN

Système de récupération des eaux de pluie

SCHÜTZ FRANCE
BP 11
91460 MARCOUSSIS

GRAF SARL
45 route d'Ernolsheim
67120 DACHSTEIN

Chauffe-eau solaires

STIEBEL ELTRON
Espace Clichy
22 rue Mozart
92587 CLICHY Cedex

CHAROT
ZI des Sablons
BP 166
89101 SENS Cedex

Chauffe-eau solaires tropicaux

PACIFIC INDUSTRIES
9 rue Isaac Newton-Ducos
BP 329
98845 NOUMÉA Cedex
NOUVELLE CALÉDONIE

Systèmes hydrocâblés

ACOME
52 rue du Montparnasse
75014 PARIS

Raccords instantanés

SA GRIPP
106 rue des Allobroges
BP 19
38180 SEYSSINS

Tuyauteries en fonte

PONT A MOUSSON
91 avenue de la Libération
54076 NANCY Cedex

Internet

Retrouvez la collection
COMME UN PRO sur Internet :
http://www.francite.com
Mot-clé : **comme un pro**
ou http://www.estp.fr/eyrolles/

Bibliographie

Documents Techniques Unifiés (DTU), CSTB :
61.1 *Installation de gaz*
64.1 *Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome*
60.2 *Canalisations en fonte*
60.5 *Canalisations en cuivre*
60.11 *Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire*
60.1 *Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation*

BRIGAUX, G., *La plomberie et les équipements sanitaires*, Eyrolles, 1986 (épuisé).

Encyclopédie du bâtiment, Éditions WEKA, 1995.

GUILLOU, J. M., *La plomberie*, Coll. Construire sa maison, Eyrolles, 1988.

PELET, STUGAREK, *Précontrôle des installations intérieures de gaz*, Éditions Parisiennes, 1997.

Index

A

absorbeur 64
accélérateur 62
accumulateur d'eau chaude à gaz 57, 58
acidité de l'eau 12
acier galvanisé 14, 132
action siphonique (W.-C.) 79
adoucisseur 20, 25
aérateur 91
aération des habitations 88
aération mécanique 91
aération naturelle 91
aires fonctionnelles 95, 97
alésoir 105
alimentations des appareils ménagers 84
allume-brûleur 105
anaérobie 39
antibélier 26
antitartre 20, 25
appareil à circuit étanche 46
appareil à circuit non étanche 47
appareil à ventouse 47
appareil instantané 56
appareils électriques (choix) 66
appareils instantanés à gaz (choix) 66
assainissement autonome 38
assainissement individuel 32
assemblage à collet battu 137

B

bac dégraisseur 40
baguette de brasure 105
baignoire 67
baignoire (habillage) 68, 179
baignoire (installation) 172
baignoire (mise en place) 177
baignoire acrylique 68
baignoire balnéo 69
baignoire d'angle 69
baignoire en acier 68

baignoire en fonte 68
balnéo 69
banquette technique 171
batte 159
batterie de robinets 85
bavure 141
besoins en eau chaude 64
bidet 75
bonde (montage) 162
bonde siphoïde 72, 179
bouchon de dégorgement 137
brasage 145
brasage fort 145, 149
brasage tendre 145
brasure forte 51
brasure tendre 51
broyeur 184
broyeur (W.-C.) 81
broyeur de déchets 84
butane 54
by-pass 24

C

cabine de douche 74
cabine intégrale 74
cache-siphon 75, 173
canalisation enterrée 18
capteur (solaire) 64
carrelette 156
cartouches 7
centrifuge (aérateur) 91
certificat de conformité 16
chalumeau 105
chape flottante 153, 182
chapeau de gendarme 137
chasse d'angle 79
chasse d'eau (fuite) 199
chasse d'eau (montage) 185
chasse d'eau (raccordement) 183
chasse d'eau attenante 79
chasse d'eau encastrée 81
chasse d'eau haute 80
chauffe-bain 56
chauffe-eau (fixation) 62
chauffe-eau (gaz) 56
chauffe-eau (raccordement électrique) 189
chauffe-eau à accumulation 59
chauffe-eau à accumulation à double puissance 60
chauffe-eau à gaz (pose) 190
chauffe-eau à gaz à accumulation 57
chauffe-eau de faible capacité 59, 61
chauffe-eau électrique 59
chauffe-eau électrique (pose) 186
chauffe-eau électrique (raccordement hydraulique) 187
chauffe-eau électrique instantané 61
chauffe-eau électriques en série 187
chauffe-eau instantané (électrique) 59
chauffe-eau solaire 64
chutes 30
chutes d'aisance 30
chutes uniques 30
cintrage 137, 141
clapet 108, 195
clapet aérateur 34, 36
clapet antipollution 20
clapet percé 107
clarinette 137
clé lavabo 105, 161
cloison technique 171
col de cygne 195
collecteur d'appareil 30, 44
collecteur principal 30
collet battu 137
collet battu (réalisation) 142
colliers Atlas 150
colonne montante 29
colonnette 176
compteur (eau) 18
compteur (eau) 19
compteur (gaz) 50
conduit à tirage naturel 49
coquille 124
corbeau 114
coude d'étage 108
coude en PVC 120

coulisse 110, 114
coulisse (pose) 115
coupe-tube 105, 140
coupleur-inverseur 54
coups de bélier 26
CPVC 129
croisillon 195
croisillons 156
cuivre 13
cuivre (façonnage du) 140
cuivre écroui 135
cuivre recuit 136
culotte 110
culotte à coulisse (pose) 116
culotte chute unique 32
culotte oblongue 120
culotte SMU (pose) 117
culotte SMU pied de chute 110
cuvette sur pied 78
cuvette suspendue 79, 183

D

débit 12
débit minimal 27
déboucheur à pression d'eau 197
déboucheur flexible 197
degrés hydrotimétriques 11
dépannages 193
descentes 30
détendeur déclencheur
de sécurité 56
diamètre des chutes 44
diamètre des tuyauteries
d'alimentation 27
diamètre des tuyauteries
d'évacuation 43
diamètre nominal 108
dispositif d'assainissement autonome
(installation) 190
distributeur 138
distribution hydrocâblée 135
Documents Techniques Unifiés 15
double flux (VMC) 93
douche 71
douche (installation) 179
douille à souder 190
DTU 15
dureté de l'eau 11

E

E.A.U. 85
E.C.A.U. 85
eau (caractéristiques) 11
eaux ménagères 30
eaux vannes 30
échangeur 64
écrou en nylon à épaulement 169
égouts séparatifs 32
égouts unitaires 32
égouttoir 83
emboîture 51, 137
emboîture (réalisation) 144
embranchement en PVC 120
épandage 41, 193
équipements sanitaires 67
étamage 148
évacuation (baignoire) 176
évier 83
évier (installation) 161
évier (raccordements) 165
évier à encastrer 84
évier à encastrer (installation) 165
évier à poser 83
évier à poser (installation) 162
évier bouché 195

F

filasse de chanvre 132
FILGUM 162
filtre à sable 41
filtre antiboue 20, 23
filtre antigoût 20
flexible à embouts mécaniques 54
flexible d'évacuation 154
flexibles 153
flotteur 183, 199
fluide caloporteur 64

flux 105, 149
fonte 108
fonte SME 108
fonte SME (assemblage) 113
fonte SMU 108
fonte SMU (assemblage) 111
forme (collet battu) 105, 143
forme à emboîture 145
fosse septique 32, 38
fosse toutes eaux 38
fosse toutes eaux (mise en place) 191
fraise 195
furet 197

G

gaz (fuite) 15
gaz de pétrole 13
gaz manufacturés 13
gaz naturel 13
grillage avertisseur 18
groupe de sécurité 64, 87

H

HAMPTON 147
hélicoïde (appareil) 91
hydrocarbures liquéfiés 54
hydromassage 69, 74
hygrostat 92, 93

I

implantation des appareils électriques 99
implantation des pièces d'eau 95
isolation phonique 177

J

jacuzzi 67
joint à lèvre 183
joint d'étanchéité 160
joint JC 113
joint torique 107
joints 107

L

lampe à souder 105
lavabo (installation) 169
lavabo (pose) 171
lavabo (sur cloison creuse) 170
lavabo bouché 195
lavabo sur colonne 75
lavabo suspendu 75
liaison équipotentielle 99, 101
limiteur de pression 54
lit d'épandage (réalisation) 192

M

maillet en caoutchouc 156
mâle d'union 138
mamelon 137
manchette d'adaptation (pose) 129
manchette de réparation 120
manchette de réparation (pose) 128
manchon 137
mastic sanitaire 162
matrice (collet battu) 105, 142
mélangeur 86
métal d'apport 145
mitigeur 86
mitigeur thermostatique 87
mousseur 195

N

nourrice 30, 138

O

olive 138
outillage 103

P

pare-flamme 149
pas de vis 106
pâte décapante 105
patte à vis 150

PER 14, 30, 135
pince à cintrer 105
pince à emboîture 105
pince perroquet 156
pipe 78, 183
pipe de scellement 137, 175
piquage 51
piquage (réalisation) 145
plan de toilette 76
plomb 13
polyéthylène 14
polyéthylène réticulé 14
pompe de relevage 38
poste de soudage autogène 105, 149
pression 12
propane 54
puits filtrant 38
PVC 14
PVC (raccords) 120
PVC (collage des éléments en) 127
PVC (pose encastrée) 124
PVC (règles de pose) 122
PVC pression 129
PVC surchloré 129

Q

Qualigaz 16

R

raccord à compression 135
raccord Bourdin 119
raccord diélectrique 64, 187
raccord droit 120
raccord excentré 175
raccords à souder 137
raccords à visser instantanés 138
raccords en cuivre 137
raccords en laiton à braser 137
raccords en PVC 121
raccords instantanés 51
raccords mixtes 139
raccords sans soudure 139
raclette en caoutchouc 156
rampe de douche 180
receveur 71
receveur à encastrer 180
receveur de douche (installation) 179
receveur de douche (isolation phonique) 182
récupération des eaux de pluie 45
réducteur de pression 20, 21, 64
réduction (PVC) 120
regard de répartition 193
règlements sanitaires 16, 31
relevage des eaux usées 36
reniflard 36
réseau collectif d'assainissement 31
réseau d'évacuation 31
réservations 101
réservoir hydropneumatique 80
ressort à cintrer 105, 142
ROAI 53
robinet (fuite) 193
robinet à clapet 87
robinet à nez fileté 21
Robinet à Obturation Automatique Intégrée (ROAI) 53
robinet autoperceur 168
robinet de barrage 53
robinet de machine à laver 166
robinet de purge 20
robinet équerre 79, 172
robinet flotteur 183, 185
robinet sur applique 84
robinetterie (pose) 162
robinetterie bâtiment 87
robinetterie de douche (raccordement) 179
robinetterie encastrée 86
robinetterie monotrou 85
robinetterie murale 85
robinetterie murale (pose) 173
robinetterie sanitaire 85
robinetterie sur gorge (pose) 176
rodage 196
rodoir 195
rosace 150

S

salinité de l'eau 12
saut de tube 137
sécurité électrique 99
selle de branchement 120
selle de branchement (pose) 129
siège de robinet 195
siphon 31
siphon de baignoire 177
siphon de machine à laver 166
siphon entonnoir 187
SME 108
SMU 108
soudure 145
soudure à l'étain 51, 145
spatule crantée 156
station de relevage 38
surpresseur 20
suspente 114
système américain 138
système balnéothérapique 69
système bicône 138
système hydrocâblé 30, 135

T

tablier (baignoire) 68
tampon de dégorgement 110
tampon de visite ou de réduction 120
tampon en élastomère 110
té de bouclage 193
té pied de biche 137
té purgeur 137
tétine 53
TH (titre hydrotimétrique) 11
thermosiphon 64
thermostatique (mitigeur) 87
toupie (collet battu) 105, 143
tranchées filtrantes 41
trappe de visite 68, 175, 179
tubage 49
tube en PVC 119
tubes en cuivre 135
tubes en cuivre (pose) 149
tubes en PVC (mise en œuvre) 120
tubulures d'alimentation 161
tuyau de bouclage 193
tuyau d'épandage 193
tuyau en fonte 108
tuyau en fonte (mise en œuvre) 111
tuyau en fonte (pose) 114
tuyaux en polyéthylène (assemblage des) 132

U

union laiton 137

V

vanne à sphère 87
vanne d'arrêt 88
vasque 75
ventilation (gaz) 46
ventilation mécanique contrôlée (VMC) 93
ventilation primaire 32
ventilation secondaire 32
ventouse 195
vide-sauce 83
vis à deux filets 169
VMC 93, 94
VMC gaz 94
volumes de protection 99

W

W.-C. 78
W.-C. (installation) 183
W.-C. à broyeur 31

Achevé d'imprimer sur les presses de l'Imprimerie du Lion - 90700 Châtenois-les-Forges
N° d'éditeur : 5955 - N° d'imprimeur : 0794641 - Dépôt légal : Février 2007
Imprimé en France

La plomberie

Thierry Gallauziaux
David Fedullo
Maurice Jacquelot

COMME UN PRO !

Que vous souhaitiez réaliser vous-même votre installation ou tout simplement parler dans les mêmes termes que les professionnels, ***La plomberie comme un pro !*** sera pour vous un support indispensable et une aide précieuse.

Normalisation, savoir-faire et nouveaux procédés sont les axes essentiels de ce manuel pratique, conçu pour tous les amateurs de bricolage et tous ceux qui doivent faire rénover leur installation de plomberie.

En fonction de votre projet (ajout d'une salle d'eau ou installation sanitaire complète), ce guide se propose de vous accompagner dans la réalisation de votre installation de plomberie. Il vous permettra de :

- définir la faisabilité de votre projet en fonction des normes, des matériels, des procédés disponibles dans le commerce ;
- réaliser votre installation en suivant les nombreux schémas pratiques et les conseils de mise en œuvre.

Vous découvrirez les techniques traditionnelles allant de la fonte d'évacuation au cuivre ainsi que les procédés modernes de distribution d'eau tels que les systèmes hydrocâblés, très simples à mettre en œuvre.

Les sujets connexes à la plomberie, par exemple, la sécurité électrique dans la salle de bains ou la pose du carrelage, ne sont pas éludés, ce qui fait de cet ouvrage un manuel complet, pratique et indispensable à tout bon bricoleur, artisan non spécialisé ou adepte du système "D".

La clarté des explications et la richesse des illustrations en font un manuel agréable à consulter, à mettre entre toutes les mains…

Code éditeur : G06817
ISBN : 978-2-212-06817-7

22 €

www.editions-eyrolles.com
Groupe Eyrolles | Diffusion Geodif | Distribution Sodis